

В.В.Сунцов¹, Н.И.Сунцова³, А.Н.Матросов², А.А.Кузнецов², Данг Туан Дат⁴, Лыонг Тхи Мо³,
А.А.Слудский², Е.В.Куклев², М.А.Тарасов², И.А.Касьян², Н.В.Майоров², Т.С.Астахова⁵

АНТРОПОУРГИЧЕСКИЕ ОЧАГИ ЧУМЫ ВЬЕТНАМА: ПРОШЛОЕ И НАСТОЯЩЕЕ

¹ФБУН «Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н.Северцова», Москва, Российская Федерация;
²ФКУЗ «Российский научно-исследовательский противочумный институт «Микроб», Саратов, Российская Федерация; ³Российско-Вьетнамский тропический центр, Хошимин, Вьетнам; ⁴Институт гигиены и эпидемиологии Тайнгуен, Буонматхуот, Вьетнам; ⁵Центральный научно-исследовательский институт эпидемиологии Роспотребнадзора, Москва, Российская Федерация

В обзоре приведены результаты эколого-эпизоотологических и эпидемиологических исследований по чуме на территории Социалистической Республики Вьетнам в 1989–2012 гг. Изучена структура эпизоотической триады носитель-переносчик-возбудитель. В условиях влажного субэкваториального климата существование природных очагов чумы в зоне тропических лесов или саванн маловероятно. Основным носителем возбудителя на плато Тайнгуен является синантропная малая крыса *Rattus exulans*. На дикоживущих крысах рода *Rattus*, мышах и бандикотах нет специализированных блох, а численность прочих видов низка. Из эффективных переносчиков чумы известны лишь 2 вида блох рода *Xenopsylla*. *X. vexabilis* (переносчик только в бывших природных очагах на Гавайских островах) – узкоареальный вид, паразитирующий на дикоживущей малой белозубой крысе *Berylmys berdmorei* только в сухой сезон, на синантропных грызунах не встречается. *X. cheopis* – многочисленный космополитный вид африканского происхождения, паразитирующий круглогодично на крысах и насекомых в населенных пунктах, в природных биотопах не встречается. Показано, что все компоненты паразитарной системы чумы относятся к интродуцированным видам. Сделан вывод, что очаги чумы во Вьетнаме являются антропоургическими, имеют исключительно антропогенное происхождение. Заболевания чумой людей в стране отмечали с 1898 по 2002 год. Наиболее стойкие очаги длительно функционировали на территории низкогорного плато Тайнгуен. Несмотря на снижение эпизоотической активности очагов на территориях бывших эндемичных по чуме провинций в современный период необходимо продолжение эпизоотологического мониторинга.

Ключевые слова: антропоургический очаг чумы, носители и переносчики возбудителя чумы, эпизоотологический мониторинг.

V.V.Suntsov¹, N.I.Suntsova³, A.N.Matrosov², A.A.Kuznetsov², Dang Tuan Dat⁴, Lyong Thi Mo³, A.A.Sludsky²,
E.V.Kouklev², M.A.Tarasov², I.A.Kas'yan², N.V.Mayorov², T.S.Astakhova⁵

Anthropourgic Foci of Plague in Vietnam: Past and Present

¹A.N Severtsov Institute of Ecology and Evolution, Moscow, Russian Federation; ²Russian Research Anti-Plague Institute "Microbe", Saratov, Russian Federation; ³Russian-Vietnamese Tropical Center, Ho Chi Minh City, Vietnam; ⁴Thai Nguyen Institute of Hygiene and Epidemiology, Buôn Ma Thuột, Vietnam; ⁵Central Research Institute of Epidemiology, Moscow, Russian Federation

The review contains the results of ecological-epizootiological and epidemiological investigations of plague in the territory of the Socialist Republic of Vietnam in 1989–2012. Studied has been the structure of epizootic triad – carrier-vector-pathogen. There is a low probability of plague foci occurrence in zones of tropical forests and savanna under the conditions of humid subequatorial climate. Main plague agent carrier on the Thai Nguyen Plateau is the synanthropic little rat, *Rattus exulans*. Specialized fleas species are absent on wild-living rats *Rattus* genus, as well as mice, and bandicoots, and the abundance of other species is small. It has been demonstrated that all the elements of the parasitic plague system are classified as introduced species. Thereupon it is inferred that plague foci in Vietnam are anthropourgic and are of anthropogenic origin solely. Plague cases in humans across the territory of the country were registered between 1898 and 2002. The most persistent ones functioned on the Thai Nguyen Plateau. Although epizootic activity of the foci in territory of the former endemic provinces has decreased, it is necessary to continue epizootiological monitoring further on in the modern period.

Key words: anthropourgic focus of plague, plague agent carriers and vectors, epizootiological monitoring.

Третья пандемия чумы началась в Юго-Восточной Азии в Гонконге и Кантоне в 1894 г., охватив к концу XIX – началу XX веков более 80 крупнейших морских и речных портов мира, и во многих странах проникла вглубь континентов [23]. Из Гонконга возбудитель чумы с синантропными крысами, как полагают, морским путем проник на территорию Вьетнама: в 1898 г. сначала в г. Нячанг, а в 1906 г. – в Сокчанг в дельте Меконга и Сайгон [32]. Далее, к 1921 г. заболевшие люди стали встречаться по всей территории

страны, вплоть до северной границы с Китаем. В 1943 г. возбудитель проник вглубь страны на плато Тайнгуен. В основном регистрировали заболевания бубонной формы, но в 1911, 1915, 1925 и 1965 гг. возникли вспышки легочной чумы [24, 36].

Открытие в 1894 г. возбудителя чумы А.Иерсином положило начало фундаментальным исследованиям этой инфекции. В 1896 г. крупные вспышки заболеваний чумой были зарегистрированы в Индии. Это потребовало объединения усилий ученых всего

мира: была создана международная Индийская комиссия. Ее выводы о связи чумы с синантропными крысами, бандикотами и паразитирующей на них блохой *Xenopsylla cheopis* имели большое научное и практическое значение, обозначив основные направления борьбы с этой опасной инфекцией [37]. Позднее, с середины XX века, истоки третьей пандемии стали связывать с природными очагами чумы на Индостанском полуострове, где возбудитель циркулирует в естественных условиях в популяциях индийской песчанки *Tatera indica* и паразитирующей на ней блохи *X. astia* [1, 6, 12, 19, 35].

На территории Вьетнама чуму с некоторыми перерывами регистрировали с 1898 по 2002 год [26]. При этом чередовались годы выявления единичных спорадических заболеваний с периодами групповой и вспышечной заболеваемости (до нескольких тысяч больных). Самый высокий уровень заболеваемости отмечен во время и после американской оккупации юга страны – в 1965–1979 гг., когда был зарегистрирован 70891 случай (90 % от всей заболеваемости в мире). В последующий период уровень заболеваемости снизился: в 1980–1989 гг. число заболевших составило 1548 человек. Столь длительные сроки эпидемических проявлений чумы, регулярность заражения людей поставили вопрос об их причинах. Стали подозревать наличие на территории Вьетнама природных очагов и заражение людей при контакте с дикими животными [1, 2, 7, 30].

В хронологии распространения чумы во Вьетнаме прослеживается ее завоз в портовые города (1898–1960 гг.), распространение вдоль морского побережья (1960–1989 гг.) с последующим закреплением в глубинных районах страны (1964–2002 гг.) [23, 36]. Проникновение возбудителя в сельские провинции, расположенные на низкогорном плато Тайнгуен, привело к его стойкому укоренению в этом регионе. Больные чумой регулярно регистрировались здесь на протяжении 38 лет, в то время как остальная территория была свободной от чумы [31, 32]. Большинство заболеваний протекало в бубонной форме. В результате комплексных исследований эпизоотологии и эпидемиологии этой болезни в 1989–2012 гг. на базе Российско-Вьетнамского Тропического центра получены данные о функционировании антропоургических очагов во Вьетнаме, отсутствии здесь первичных природных очагов чумы и невозможности ее вторичного укоренения в естественных биоценозах [15, 16].

Материалы и методы

Исследования очагов чумы на территории Вьетнама провели в 1989–2012 гг. зоологическими, эпизоотологическими, бактериологическими, иммунологическими и эпидемиологическими методами. Основной объем работ был выполнен на территории плато Тайнгуен, где высокую заболеваемость людей чумой длительное время регистрировали в 4 провин-

циях: Контум, Залай, Даклак и Ламдонг (рис. 1). При сборе эпидемиологических данных, помимо собственных наблюдений, использовали официальные сведения о заболеваемости людей, литературные и архивные источники.

Всего за период работ было накоплено 62230 ловушко-суток, отловлено 6932 мелких млекопитающих 32 видов и собрано 6252 блохи 42 видов. Мелких млекопитающих ловили сетчатыми живоловками с приманкой: маниоком, бататом, вяленой рыбой или хлебом с растительным маслом. Блох собирали при очесе грызунов и насекомых, а в домах также в кюветы с водой и на клеевые листы. В лабораторных условиях на чуму исследовали 1532 диких и 3096 синантропных мелких млекопитающих, преимущественно крыс.

Для бактериологического исследования носителей делали мазки со срезов печени и селезенки на поверхность агаровых пластинок в чашках Петри. Добытых блох растирали в ступке, полученные эмульсии рассеивали на агаровые пластинки. Использовали селективные питательные среды французского производства (Agar Brain Heart Infusion, Cat. № 64174, Diagnostics Pasteur, Deoxycholate Agar 1 %, Cat. № 64424, Bouillon Brain Heart infusion, Cat. № 64014). Для идентификации выросших ко-



Рис. 1. Район исследований в очагах чумы на плато Тайнгуен во Вьетнаме в 1989–2012 гг.

лоний использовали световой микроскоп, колонии просматривали в проходящем свете. При серологическом исследовании крови мелких млекопитающих для поиска антител к возбудителю чумы применяли методы РПГА и РНАГ.

В начальный период были проведены исследования фауны и экологии потенциальных носителей и переносчиков в природных биотопах тропических лесов и саванн в южном Вьетнаме, где возбудитель чумы не обнаружен [16, 20]. В последующие годы внимание было сосредоточено на населенных пунктах, где отмечались эпизоотии чумы в популяциях синантропных крыс и болели люди [4, 5]. Изучали фауну, динамику численности, распределение и подвижность мелких млекопитающих и их блох, количественные параметры эпизоотического процесса, вопросы эпидемиологии чумы в населенных пунктах на плато Тайнгуен [8, 9, 11, 13, 21].

Результаты и обсуждение

Общая площадь Вьетнама составляет 331,2 тыс. кв.км, а численность населения – 90,6 млн человек. Административно страна делится на 62 провинции. Средняя плотность населения – 273,4 чел./кв.км, большая его часть (70 %) – сельские жители.

Данные исследования проводили в южных провинциях в границах системы горных плато Тайнгуен, располагающейся между 11 и 15° северной широты вдоль границ с Камбоджей и Лаосом полосой с севера на юг 130 на 400 км, общей площадью 56 тыс. кв. км. Основной объем работ выполнен в провинции Даклак, характеризующейся субэкваториальным климатом с ярко выраженным сухим периодом продолжительностью до 6 месяцев [3]. Наиболее плотно населен развитый в хозяйственном отношении юг плато, где в некоторых уездах плотность населения достигает 130–180 чел./кв.км. Большинство населения проживает в сельской местности. Коренные народности здесь представлены индонезийской группой: зарай, эдэ, тямь и мыонги. В 1980–2000 гг. наблюдался значительный приток населения с севера (преимущественно вьетов), что привело к возникновению и росту населенных пунктов, а общая численность населения удвоилась. В этот период здесь преобладали поселки с ветхими деревянными жилыми строениями. Постройки с прилегающими земляными участками изобиловали синантропными грызунами и кровососущими членистоногими-паразитами.

Штаммы возбудителя чумы, выделенные на территории Вьетнама в указанный период, относят к биоварианту *Yersinia pestis orientalis*, который в естественной природе циркулирует на Индостанском полуострове. Они не ферментируют глицерин и обладают нитрифицирующей способностью. У всех штаммов стойко сохраняются такие свойства, как способность ферментировать глюкозу, галактозу, арабинозу, мальтозу, фруктозу, манит и не разлагать лактозу, са-

харазу и рамнозу (в течение первых 2 сут), не образовывать индол и сероводород [27, 33]. Патогенность штаммов, выделенных из разных районов Тайнгуен, варьировала: LD₅₀ для белых мышей составляла от 10² до 10⁶, для морских свинок – 10⁶ КОЕ [25, 28]. В их плазмидном составе присутствуют 3 типичные плазмиды pPst, pCad и pFra [22]. При изучении молекулярно-генетической структуры штаммов, выделенных во Вьетнаме до 1956 и после 1963 гг. было выявлено, что они относятся к разным риботипам – E и G [25], на основании чего можно предполагать наличие нескольких эпидемических этапов заноса и распространения инфекции.

Фауна диких млекопитающих южного Вьетнама представлена лесными и саванными видами [10]. Мелких млекопитающих – специализированных землероев – немного и численность их невелика [30]. В период исследований было отловлено 32 вида мелких млекопитающих. В сборах из лесов и саванн представлены зверьки 24 видов, численность которых составила 6,8 % попадания в ловушки (ПЛ). Преобладала рыжая колючая крыса *Maxomys surifer* (индекс доминирования ИД 62,7 %), относительно высока доля черной *Rattus rattus* (ИД 11,7 %) и малой белозубой *Berylmys berdmorei* (ИД 6,4 %) крыс. В агрокультурной зоне отловлено 11 видов, но численность их здесь была невысокой – 4,2 % ПЛ. Доминировали 3 вида: *R. rattus* (ИД 26,7 %), мыши *Mus cervicular* (19,0 %) и *M. caroli* (ИД 18,1 %). В населенных пунктах отмечено 8 видов мелких млекопитающих, средняя численность составила 13,7 % ПЛ. Доминировали малая *R. exulans* (ИД 62,6 %), гималайская *R. nitidus* (ИД 20,3 %) и черная *R. rattus* (ИД 10,3 %) крысы.

В 1990–2002 гг. возбудитель чумы или антитела к нему обнаружены на плато Тайнгуен в популяциях синантропных крыс *R. exulans* и *R. nitidus*. Численность этих грызунов на очаговых участках в деревнях и небольших поселках плато Тайнгуен составила 15,3 % ПЛ. Численность фонового лесного вида – *M. surifer* иногда достигала 33,6 % ПЛ, но какой-либо связи их с возбудителем чумы не выявлено.

Со всех осмотренных мелких млекопитающих собрали 4761 блоху, относящихся к 42 видам. Подавляющее число видов блох, обнаруженных на млекопитающих во Вьетнаме, относится к малочисленным, редким или даже экзотическим видам. Это позволяет сделать вывод об отсутствии во влажных тропиках Вьетнама природных очагов чумы. Численность некоторых видов дикоживущих крыс находится на высоком уровне, но блохи на них отсутствуют или крайне малочисленны [14, 20]. В сборах преобладали два вида: *X. cheopis* (ИД 62,2 %) и *X. vexabilis* (ИД 34,3 %). *X. cheopis*, которую именуют восточной, крысиной, домовою блохой, имеет афротропическое происхождение. Ее первичный хозяин (нильская травяная мышь *Arvicanthis niloticus*) относится к африканским Muridae. *X. vexabilis* – эндемик Индокитая – является специфическим паразитом ма-

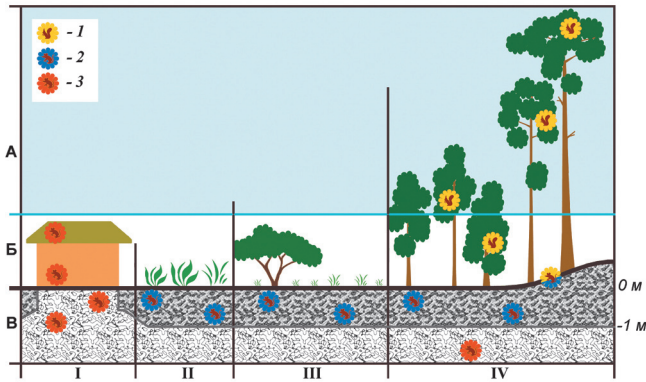


Рис. 2. Схема местообитаний мелких млекопитающих и расположения их гнезд на профиле «населенный пункт–агроценоза–саванна–тропический лес»:

Биотопы: I – населенный пункт; II – агроценозы; III – саванна; IV – тропический лес. Ярусы обитания животных: A – древесных форм; B – древесно-наземных форм; B – специализированных землероев. Типы гнезд: 1 – периодически промокаемые и просыхаемые надземного яруса; 2 – промокаемые подземного яруса; 3 – защищенные от избыточного увлажнения.

лой белозубой крысы, устраивающей глубокие норы в непромокаемых или хорошо дренируемых слоях грунта. Это единственная многочисленная блоха диких млекопитающих в тропических лесах Вьетнама, но численность ее хозяина во всем ареале невелика (менее 1 % ПЛ). Важно подчеркнуть, что *X. cheopis* не встречается на диких грызунах вдали от населенных пунктов, а *X. vexabilis* – на синантропных внутри населенных пунктов [19].

Продолжительными полевыми исследованиями установлено, что во Вьетнаме нет природных очагов чумы и отсутствуют экологические условия, способствующие их формированию (рис. 2). Популяции блох могут длительно существовать только в хорошо защищенных от переувлажнения микробиотопах, каковыми являются длительно существующие гнезда синантропных зверьков. Гнезда верхнего яруса, надземного или подземного ярусов лесов, саванн и агроценозов не защищены от избыточного увлажнения в дождевой сезон и иссушения в сухой сезон года. Они существуют и используются лишь короткие периоды времени. Численность блох здесь низкая, оптимальных условий для их размножения нет. Гнезда синантропных грызунов под крышей строений хорошо защищены от дождя, высоких температур, что позволяет блохам обитать и размножаться здесь круглый год в течение многих лет. На синантропных малой, гималайской, серой и черной крысах достаточно высока численность *X. cheopis* – наиболее эффективного из всех известных переносчиков возбудителя чумы.

Распространение чумы происходило в результате заноса инфицированных синантропных мелких млекопитающих и их блох в новые населенные пункты вследствие хозяйственной деятельности человека [14, 20]. Эпизоотии в сельских населенных пунктах на плато Тайнгуен всегда развивались на фоне вы-

сокой численности носителей и переносчиков. Так, общая численность синантропных мелких млекопитающих в деревьях составила 15,3 % ПЛ (максимально до 24 %). При этом доля заселенных зверьками домов составила 57 %, а на 1 тыс. кв. м площади строений обитало 40 экз. мелких млекопитающих. При подсчете абсолютного числа крыс в пораженных чумой деревьях насчитывали от 4800 до 8300 экземпляров. Численность *X. cheopis* также была высокой: в сухой период года индекс обилия (ИО) на *R. exulans* составил 1,5, *R. nitidus* – 4,0, *Bandicota savilei* – 16,0, *Suncus murinus* – 1,8. По результатам круглогодичных наблюдений выяснена динамика численности блох по сезонам. Относительно низкими были ИО блох на крысах в августе–феврале (от 0,6 до 1,4), высокими – в марте–июле (1,0–4,2). При сравнении уровней численности носителей и переносчиков в разных типах строений обнаружили существенные различия. В ветхих деревянных домах численность крыс в 3,5, а блох в 5 раз выше, чем в каменных домах. При сборе данных эпиданамнеза почти все случаи заболеваний были связаны с проживанием людей в ветхих домах с обилием грызунов и блох. Всегда эпидемические проявления отмечались в населенных пунктах с преобладанием деревянных строений. Из поселков, где улучшались условия жизни населения (превалировали каменные жилые дома с асфальтированными дворами), чума со временем исчезала.

По официальным данным за период наших исследований с 1990 по 2002 год на Тайнгуен отмечались случаи бубонной чумы: заболело 3514 человек, а уровень смертности составил 4,9 % (при колебаниях по годам от 1,7 до 8,6 %). Несмотря на различия в уровне заболеваемости по годам, явно прослеживалась тенденция к ее снижению (рис. 3). Заболеваемость проявлялась в форме затяжных спорадических случаев или кратковременных вспышек. При возникновении вспышечной заболеваемости часто наблюдались семейные очаги. В структуре заболеваний различий по полу не наблюдалось, в то время как по возрасту они оказались выраженными: до 57 % больных – дети до 16 лет, 36–40 % случаев – трудоспособное население от 16 до 60 лет. Заболевания отмечали в течение всего года, но большинство случаев регистрировали в конце сухого периода года – в феврале–апреле (70 %). Различия в сезонности заболеваний объясняются погодными условиями, влияющими на активность носителей и переносчиков. При высокой численности и миграционной активности грызунов и блох развивается эпизоотический процесс в популяциях синантропных крыс. Гибель прокормителей провоцировала нападение инфицированных чумой блох на человека. Как правило, заболеваниям людей всегда предшествовали эпизоотии. Развитие эпидемических осложнений связывали также с неудовлетворительным санитарным состоянием поселков и жилых домов, миграциями населения в период национального праздника Тэт, слабым развитием лечебно-профилактической сети в сельской местности.

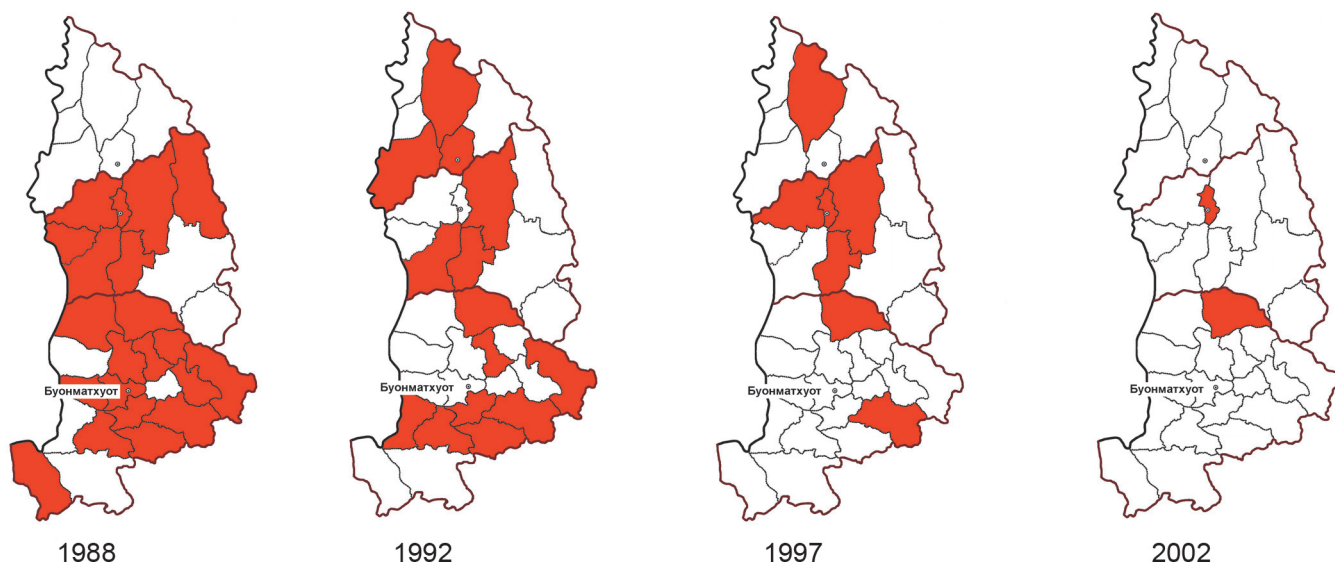


Рис. 3. Пораженные чумой уезды провинций Контум, Залай и Даклак на плато Тайнгуен в разные периоды наблюдений

В XXI веке, по мере повышения благосостояния населения, улучшились условия жизни и быта. В населенных пунктах стали преобладать легкие каменные строения с бетонированными дворами. Это ограничило массовое размножение и распространение крыс, их численность, как и численность паразитирующих на них блох, заметно снизилась. На этом фоне стал снижаться уровень заболеваемости населения, в том числе и чумой [17, 18]. В течение 10 последних лет на плато Тайнгуен продолжались исследования в бывших устойчивых эпидемических очагах в уездах Еа-Ви, Еа-Хлео и Аюмпа, но возбудителя не удалось выявить ни в популяциях синантропных крыс, ни в популяциях диких животных. Причины феномена, по-видимому, связаны с коренными изменениями социальных и бытовых условий жизни населения. Благоустройство населенных пунктов, санитарно-технические мероприятия, направленные на устранение условий, благоприятных для массового размножения и расселения синантропных грызунов и их эктопаразитов, приводят к снижению их численности и устранению механизмов инфицирования животных и человека [18]. Вместе с тем при оценке этих результатов следует учитывать небольшую продолжительность наблюдений. Хорошо известны недавние случаи вспышек чумы в Индии, Алжире, Ливии, на Мадагаскаре. В 90-х годах прошлого столетия в Индонезии на фоне эпидемиологического «затишья» снят мониторинг очага в связи с финансовыми трудностями, но уже в 1997 г. эта болезнь создала проблемы для органов национального здравоохранения. Очаги Индонезии также относят к антропоургическим, по структуре они сходны с очагами Вьетнама. Это подчеркивает необходимость продолжения мониторинга чумы в регионах страны, где в недавнем прошлом регистрировали ее эпизоотические и эпидемические проявления.

Понятие «антропоургический очаг чумы» пока не относится к вполне устоявшимся в научной лите-

ратуре. Под этим типом очагов следует понимать не только синантропные крысиные очаги тропических стран. Если исходить из семантического понимания этого термина, то к антропоургическим должны быть отнесены очаги не только тропических стран, но и те, что расположены на обширных внетропических пространствах Африканского континента, Южной и Юго-восточной Азии, Нового Света, то есть большая часть очагов мира. Секрет происхождения последних, как выяснено сейчас совершенно определенно, следует искать в крысиных очагах. Всесторонние исследования крысиных очагов ведут к раскрытию генезиса очагов чумы в мире. Отсюда понятна актуальность и настоятельная необходимость глубокого изучения известных очагов Вьетнама и других стран Юго-Восточной Азии.

Следует подчеркнуть, что деление очагов чумы на природные и антропоургические (антропогенные, синантропные) в биоценологическом смысле в определенной мере условно. Для сохранения и обеспечения циркуляции возбудителя в популяциях носителей и переносчиков главным условием является наличие комплекса благоприятных условий, при которых возможна реализация эпизоотического процесса. Такие условия на территориях с влажным тропическим климатом складываются именно в населенных пунктах, где в жилье человека формируются сухие местообитания, оптимальные для носителей и переносчиков микроба чумы.

Знание закономерностей формирования и функционирования антропоургических очагов дает возможность реконструкции путей последующего вторичного укоренения возбудителя чумы в популяциях дикоживущих грызунов Нового Света, Африки и Океании. А это, в свою очередь, ведет к расшифровке принципов и механизмов становления свойств высокой вирулентности и патогенности микроорганизмов и, как следствие, к теоретическому обоснованию поиска лечебных и профилактических средств борьбы с чумой.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Акиев А.К., Варшавский С.Н., Козакевич В.П. Природная очаговость чумы в Юго-Восточной Азии (Вьетнам). В кн.: Эпидемиология и профилактика чумы и холеры. Саратов, 1983. С. 43–52.
2. Базанова Л.П., Марамонович А.С., Никитин А.Я., Косилко С.А., Окунев Л.П., Иннокентьева Т.И., Воронова Г.А. Эпизоотологическая характеристика природных очагов чумы Индии. *Мед. паразитол. и паразитарн. бол.* 2009; 3:60–3.
3. Ву Ты Лап. Вьетнам. Географические сведения. Ханой: Изд. литературы на иностранных языках; 1980. 280 с.
4. Касьян А.Ф. Эпидемиологический анализ заболеваний людей чумой на плато Тайнгун. Экологические и эпизоотологические аспекты чумы во Вьетнаме. М.: ГЕОС; 2003. С. 99–104.
5. Касьян А.Ф., Ли Тхи Ви Хьонг, Сунцов В.В., Данг Туан Дат, Дао Суан Винь, Нгуен Ай Фьонг. Эпидемиологические особенности сезонных проявлений чумы во Вьетнаме. Москва-Ханой: Тропцентр-98; 1997. Т. 1. С. 484–91.
6. Козлов М.П., Султанов Г.В. Эпидемические проявления чумы в прошлом и настоящем. Махачкала: Дагестанское книж. изд-во; 1993. 335 с.
7. Козлов М.П., Султанов Г.В. Чума. Природная очаговость, эпизоотология. Т. 3. Махачкала: Дагестанское книж. изд-во; 2000. 304 с.
8. Кузнецов А.А., Матросов А.Н., Ли Тхи Ви Хьонг, Данг Туан Дат. Перемещения синантропных крыс и их блох в населенных пунктах южного Вьетнама. *Пробл. особо опасных инф.* 1999; 79:59–65.
9. Кузнецов А.А., Матросов А.Н., Сунцова Н.И., Ли Тхи Ви Хьонг, Данг Туан Дат, Касьян А.Ф., Сунцов В.В. Изучение миграций малой крысы (*Rattus exulans*) и блохи *Xenopsylla cheopis* в сельских населенных пунктах на плато Тайнгун. В кн.: Экологические и эпизоотологические аспекты чумы во Вьетнаме. М.: ГЕОС; 2003. С. 90–95.
10. Кузнецов Г.В. Млекопитающие Вьетнама. М.: Товарищество научных изданий КМК; 2006. 420 с.
11. Матросов А.Н., Кузнецов А.А., Касьян А.Ф., Сунцов В.В., Ли Тхи Ви Хьонг, Данг Туан Дат. Структура и численность популяций синантропных крыс и их блох в населенных пунктах в южном Вьетнаме. *Пробл. особо опасных инф.* 2000; 80:61–70.
12. Ралль Ю.М. Лекции по эпизоотологии чумы. Ставрополь: Ставропольское книжное изд-во; 1958. 243 с.
13. Слудский А.А., Ли Тхи Ви Хьонг, Касьян А.Ф., Данг Туан Дат, Матросов А.Н., Дао Суан Винь, Майоров Н.В., Сунцов В.В. Современная эпидемическая активность антропогенных очагов чумы на плато Тайнгун. В кн.: Экологические и эпизоотологические аспекты чумы во Вьетнаме. М.: ГЕОС; 2003. С. 10–12.
14. Сунцов В.В., Ли Тхи Ви Хьонг, Сунцова Н.И. Некоторые черты фауны блох (Insecta, Siphonaptera) мелких млекопитающих Вьетнама. *Зоол. журн.* 1992; 71(9):88–93.
15. Сунцов В.В., Ли Тхи Ви Хьонг, Сунцова Н.И., Грац Н.Г. Чума во Вьетнаме: зоологические и паразитологические аспекты. В кн.: Экологические и эпизоотологические аспекты чумы во Вьетнаме. М.: ГЕОС; 2003. С. 45–50.
16. Сунцов В.В., Сунцова Н.И. Чума. Происхождение и эволюция эпизоотической системы. М.: Товарищество научных изданий КМК; 2006. 247 с.
17. Сунцов В.В., Сунцова Н.И., Румак В.С., Данг Туан Дат, Хьонг Ань Тует, Льюнг Тхи Мо. Структура и генезис эпизоотических систем «грызун – блоха – микроб *Yersinia pestis*» в ценозах Вьетнама, включая территории экоцида. В кн.: Окружающая среда и здоровье человека в загрязненных диоксинами регионах Вьетнама. М.: Товарищество научных изданий КМК; 2011. С. 202–58.
18. Сунцов В.В., Шилова С.А. Предотвращение контактов с грызунами как способ снижения заболеваний населения зоонозными инфекциями (на примере чумы). *Пест-Менеджмент.* 2013; 2:12–8.
19. Сунцов В.В., Сунцова Н.И. Замечания о блохах *Xenopsylla vexabilis* (Pulicidae: Siphonaptera) во Вьетнаме в связи с проблемой антропогенных очагов чумы. *Паразитология.* 2013; 47(6):422–36.
20. Сунцова Н.И., Сунцов В.В., Бокурню Ж.К., Адлер Г.Х., Ли Тхи Ви Хьонг, Кузнецов Г.В. Очерк биогеографии блох (Insecta) Вьетнама. В кн.: Экологические и эпизоотологические аспекты чумы во Вьетнаме. М.: ГЕОС; 2003. С. 65–83.
21. Тарасов М.А., Дао Суан Винь, Ли Тхи Ви Хьонг, Касьян А.Ф. Современная эпизоотическая ситуация и роль антропогенных факторов в очагах чумы и других зоонозов Южного Вьетнама. *Пробл. особо опасных инф.* 1993; 1–2:14–20.
22. Филиппов А.А., Солодовников Н.С., Куклева Л.М., Проценко О.А. Изучение плазмидного состава штаммов возбудителя чумы из разных природных очагов. *Журн. микробиол., эпидемиол. и иммунобиол.* 1992; 3:10–3.
23. Cavanaugh D.C., Dangerfield H.G., Hunter D.H., Joy J.T., Marshall J.D., Quy D.V., Vivona S., Winter E.E. Some observations on the current plague outbreak in the Republic of Vietnam. *Amer. J. Public Health.* 1968; 58(4):742–52.
24. Conrad F.D., LeCocq F.R., Krain R. A recent epidemic of plague in Vietnam. *Arch. Intern. Med.* 1968; 3(122):193–8.
25. Cao Minh Tan, Huynh Huu Dang, Vo Thi Mai Chi, Le Nhi. Gop lan nghien cuu doc luc cua Y1 khuan dich hach o Viet Nam. *J. VSPD. Ho Chi Minh.* 1995. Tr. 17–18.
26. Dang Tuan Dat, Pham Van Hau. Benh dich hach. Dich te hoc, giam sat va phong chong [Чума. Эпидемиология, мониторинг и профилактика]. Nha xuất ban y hoc: Hanoi; 2003. 136 p.
27. Dao Xuan Vinh, Do Thung, Nguyen Ai Phuong. Nhan xet buoc dau ve typ sinh thai (ecotype) cuaquan the vi khuan dich hach (Y. pestis) o Tay Nguyen va o Viet Nam. Cong trinh Nghien cuu khoa hoc 1986–1991. Bo y Te. Vien ve sinh dich te Tay Nguyen. Buon Ma Thuot. 1992. Tr. 78–84.
28. Dao Xuan Vinh. Ket qua xac dinh doc luc va do nhay cam voi khang sinh cua cac chuong vi khuan dich hach phan lap tai Tay Nguyen tu nam 1994–1997. Top san VSPD Tay Nguyen. 1997. 7. Tr. 36–41.
29. Guiyoule A., Grimont F., Iteaman I., Grimont P.A.D., Lefevre M., Carniel E. Plague pandemics investigated by ribotyping of *Yersinia pestis* strains. *J. Clinical Microbiology.* 1994; 32(3):634–41.
30. Marshall J.D., Quy V., Gibson F.Z., Dung T.S., Cavanaugh D.C. Ecology of plague in Vietnam: Commensal rodents and their fleas. *Mil. Med.* 1967. 32(11):896–903.
31. Nguyen Ai Phuong, Nguyen Thai, Dang Tuan Dat, Huy Nam, Ly Thi Vi Huong. Some ascertainment through the results of the epidemiology study on the two provinces of the western highland Gialai-Kontum, Daklak, 1976–1983. *Inst. Hyg. Epidemiol. Tay Nguyen. Sci. Study work 1980–1983.* 1983. P. 25–41.
32. Nguyen Ai Phuong. Situation of plague in Vietnam. Cong Trinh Nguen Cuu Khoa Hoc 1986–1991. Buon Ma Thuot; 1992. P. 1–6.
33. Pham Van Than. Nhan xe vu dich hach o Thanh Hoa nam 1980. Society of Hygiene and epidemiology of Viet-Nam. *J. Hygiene and epidemiology.* 1991; 1(2):56–9.
34. Sharif M. Spread of Plague in the Southern and Central Division of Bombay province and plague endemic centers in the IndoPakistan subcontinent. *Bull. WHO.* 1951; 4:75–109.
35. Velimirovic B. Plague in Southeast Asia. A brief historical summary and present geographical distribution. *Trans. Royal Soc. Trop. Med. Hyg.* 1972; 66(3):479–504.
36. Velimirovic B. Investigations on the epidemiology and control of plague in South Vietnam. *Zentralbl. Bakteriolog. Orig. A.* 1974; 228(4):482–532.
37. Wu Lien The, Chun J.W.H., Pollitzer R., Wu C.Y. Plague: a manual for medical and public health workers. Shanghai: Mercury Press; 1936. 547 p.

References

1. Akiev A.K., Varshavsky S.N., Kozakevich V.P. [Natural focal-ity of plague in the South-Eastern Asia (Vietnam)]. In: [Epidemiology and Prophylaxis of Plague and Cholera]. Saratov; 1983. P. 43–52.
2. Bazanova L.P., Maramovich A.S., Nikitin A.Ya., Kosilko S.A., Okunev L.P., Innokent'eva T.I., Voronova G.A. [Epizootiological characteristics of natural plague foci in India]. *Med. Parazitolog. Parazitarn. Bol.* 2009; 3:60–3.
3. Vu Ty Lap. [Vietnam. Geographic Information]. Hanoi; 1980. 280 p.
4. Kas'yan A.F. [Epidemiological analysis of plague cases in humans, registered in the territory of the Thai Nguyen Plateau]. In: [Ecological and Epizootiological Aspects of Plague in Vietnam]. M.: GEOS; 2003. P. 99–104.
5. Kas'yan A.F., Ly Thi Vi Huong, Suntsov V.V., Dang Tuan Dat, Dao Xuan Vinh, Nguyen Ai Phuong [Epidemiological peculiarities of seasonal manifestations of plague in Vietnam]. Moscow-Hanoi; 1997. 1:484–91.
6. Kozlov M.P., Sultanov G.V. [Epidemic manifestations of plague in the past and at present day]. Makhachkala: Dagestan Book Publishing; 1993. 335 p.
7. Kozlov M.P., Sultanov G.V. [Plague. Natural Focality and Epizootology. Vol. 3.]. Makhachkala; 2000. 304 p.
8. Kuznetsov A.A., Matrosov A.N., Suntsova N.I., Ly Thi Vi Huong, Dang Tuan Dat [Migration of synanthropic rats and their fleas in the residential areas of South Vietnam]. *Probl. Osobo Opasn. Infek.* 1999; 79:59–65.
9. Kuznetsov A.A., Matrosov A.N., Suntsova N.I., Ly Thi Vi Huong, Dang Tuan Dat, Kas'yan A.F., Suntsov V.V. [Studies of migration of the little rat (*Rattus exulans*) and the flea *Xenopsylla cheopis* in the residential areas of the Thai Nguyen Plateau]. In: [Ecological and Epizootiological Aspects of Plague in Vietnam]. M.: GEOS; 2003. P. 90–5.
10. Kuznetsov G.V. [Mammals of Vietnam]. M.: 2006. 420 p.
11. Matrosov A.N., Kuznetsov A.A., Kas'yan A.F., Suntsov V.V., Ly Thi Vi Huong, Dang Tuan Dat [Structure and the numbers of specimens in the populations of synanthropic rats and their fleas, habitant in the residential areas in South Vietnam]. *Probl. Osobo Opasn. Infek.* 2000; 80:61–70.
12. Rall' Yu.M. [Lectures on Epizootology of Plague]. Stavropol; 1958. 243 p.
13. Sludsky A.A., Ly Thi Vi Huong, Kas'yan A.F., Dang Tuan Dat, Matrosov A.N., Dao Xuan Vinh, Mayorov N.V., Suntsov V.V. [Current epidemic activity of anthropogenic foci of plague in the Thai Nguyen Plateau]. In: [Ecological and Epizootiological Aspects of Plague in Vietnam]. M.: GEOS; 2003. P. 10–2.

14. Suntsov V.V., Ly Thi Vi Huong, Suntsova N.I. [Certain peculiar features of fauna of fleas (Insecta, Siphonaptera) parasitizing on small mammals of Vietnam]. *Zool. Zh.* 1992; 71(9):88–93.
15. Suntsov V.V., Ly Thi Vi Huong, Suntsova N.I., Grats N.G. [Plague in Vietnam: zoological and parasitological aspects]. In: [Ecological and Epizootiological Aspects of Plague in Vietnam]. M.: GEOS; 2003. P. 45–50.
16. Suntsov V.V., Suntsova N.I. [Origin and Evolution of Epizootic System]. M.; 2006. 247 p.
17. Suntsov V.V., Suntsova N.I., Rumak V.S., Dang Tuan Dat, Huong An Tuet, Luong Thi Mo [Structure and genesis of epizootic systems such as “rodent-flea-*Yersinia pestis* microbe” in coenoses of Vietnam, including the territories of ecocide]. In: [Environment and Human Health in Vietnamese Regions Polluted with Dioxins]. M.; 2011. P. 202–58.
18. Suntsov V.V., Shilova S.A. [Control of the Contacts with Rodents as a Method to Put down Zoonoses Morbidity Rates among the Population (by the example of plague)]. *Pest-Management*. 2013; 2:12–8.
19. Suntsov V.V., Suntsova N.I. [Notes on fleas *Xenopsylla vexabilis* (Pulicidae: Siphonaptera) habitant in Vietnam in the light of anthropogenic plague foci issue]. *Parazitologia*. 2013; 47(6):422–36.
20. Suntsova N.I., Suntsov V.V., Bokurnyu Zh.K., Adler G.Kh., Ly Thi Vi Huong, Kuznetsov G.V. [Profile on Fleas (Insecta) of Vietnam]. In: [Ecological and Epizootiological Aspects of Plague in Vietnam]. M.: GEOS; 2003. P. 65–83.
21. Tarasov M.A., Dao Xuan Vinh, Ly Thi Vi Huong, Kas'yan A.F. [Current epizootic situation and the role of anthropogenic factors in the South Vietnam foci of plague and other zoonotic infections]. *Probl. Osobo Opasn. Infek.* 1993; 1–2:14–20.
22. Filippov A.A., Solodovnikov N.S., Kukleva L.M., Protsenko O.A. [Studies of plasmid composition of plague agent strains isolated from different natural foci]. *Zh. Mikrobiol. Epidemiol. Immunobiol.* 1992; 3:10–3.
23. Cavanaugh D.C., Dangerfield H.G., Hunter D.H., Joy J.T., Marshall J.D., Quy D.V., Vivona S., Winter E.E. Some observations on the current plague outbreak in the Republic of Vietnam. *Amer. J. Public Health*. 1968; 58(4):742–52.
24. Conrad F.D., LeCocq F.R., Krain R. A recent epidemic of plague in Vietnam. *Arch. Intern. Med.* 1968; 3(122):193–8.
25. Cao Minh Tan, Huynh Huu Dang, Vo Thi Mai Chi, Le Nhi. Gop lan nghien cuu doc luc cua YI khuan dich hach o Viet Nam. *J. VSPD. Ho Chi Minh*. 1995. Tr. 17–18.
26. Dang Tuan Dat, Pham Van Hau. Benh dich hach. Dich te hoc, giam sat va phong chong [Чума. Эпидемиология, мониторинг и профилактика]. Nha xuat ban y hoc: Hanoi; 2003. 136 p.
27. Dao Xuan Vinh, Do Thung, Nguyen Ai Phuong. Nhan xet buoc dau ve typ sinh thai (ecotype) cua quan the vi khuan dich hach (*Y. pestis*) o Tay Nguyen va o Viet Nam. Cong trinh Nghien cuu khoa hoc 1986–1991. Bo y Te. Vien ve sinh dich te Tay Nguyen. Buon Ma Thuot. 1992. Tr. 78–84.
28. Dao Xuan Vinh. Ket qua xac dinh doc luc va do nhay cam voi khang sinh cua cac chuong vi khuan dich hach phan lap tai Tay Nguyen tu nam 1994–1997. Top san VSPD Tay Nguyen. 1997. 7. Tr. 36–41.
29. Guiyoule A., Grimont F., Iteanu I., Grimont P.A.D., Lefevre M., Carniel E. Plague pandemics investigated by ribotyping of *Yersinia pestis* strains. *J. Clinical Microbiology*. 1994; 32(3):634–41.
30. Marshall J.D., Quy V., Gibson F.Z., Dung T.S., Cavanaugh D.C. Ecology of plague in Vietnam: Commensal rodents and their fleas. *Mil. Med.* 1967. 32(11):896–903.
31. Nguyen Ai Phuong, Nguyen Thai, Dang Tuan Dat, Huy Nam, Ly Thi Vi Huong. Some ascertainments through the results of the epidemiology study on the two provinces of the western highland Gialai-Kontum, Daklak, 1976–1983. *Inst. Hyg. Epidemiol. Tay Nguyen. Sci. Study work* 1980–1983. 1983. P. 25–41.
32. Nguyen Ai Phuong. Situation of plague in Vietnam. Cong Tring Nguen Cuu Khoa Hoc 1986–1991. Buon Ma Thuot; 1992. P. 1–6.
33. Pham Van Than. Nhan xe vu dich hach o Thanh Hoa nam 1980. Society of Hygiene and epidemiology of Viet-Nam. *J. Hygiene and epidemiology*. 1991; 1(2):56–9.
34. Sharif M. Spread of Plague in the Southern and Central Division of Bombay province and plague endemic centers in the IndoPakistan subcontinent. *Bull. WHO*. 1951; 4:75–109.
35. Velimirovic B. Plague in Southeast Asia. A brief historical summary and present geographical distribution. *Trans. Royal Soc. Trop. Med. Hyg.* 1972; 66(3):479–504.
36. Velimirovic B. Investigations on the epidemiology and control of plague in South Vietnam. *Zentralbl. Bakteriol. Orig. A*. 1974; 228(4):482–532.
37. Wu Lien The, Chun J.W.H., Pollitzer R., Wu C.Y. Plague: a manual for medical and public health workers. Shanghai: Mercury Press; 1936. 547 p.

Authors:

Suntsov V.V. A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution, Moscow, Russian Federation.

Matrosov A.N., Kuznetsov A.A., Sludsky A.A., Kouklev E.V., Tarasov M.A., Kas'yan I.A., Mayorov N.V. Russian Research Anti-Plague Institute “Microbe”. 46, Universitetskaya St., Saratov, 410005, Russian Federation. E-mail: rusrap@microbe.ru

Suntsova N.I., Lyong Thi Mo. Russian-Vietnamese Tropical Center. Ho Chi Minh City, Vietnam.

Dang Tuan Dat. Thai Nguyen Institute of Hygiene and Epidemiology. Buon Ma Thuot, Vietnam.

Astakhova T.S. Central Research Institute of Epidemiology. Moscow, Russian Federation

Об авторах:

Сунцов В.В. Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н.Северцова. Москва, Российская Федерация.

Матросов А.Н., Кузнецов А.А., Слудский А.А., Куклев Е.В., Тарасов М.А., Касьян И.А., Майоров Н.В. Российский научно-исследовательский противочумный институт «Микроб». Российская Федерация, 410005, Саратов, ул. Университетская, 46. E-mail: rusrap@microbe.ru

Сунцова Н.И., Лыонг Тхи Мо. Российско-Вьетнамский тропический центр. Хошимин, Вьетнам.

Данг Туан Дат. Институт гигиены и эпидемиологии Тайнгуен. Буонматхуот, Вьетнам.

Астахова Т.С. Центральный научно-исследовательский институт эпидемиологии Роспотребнадзора. Москва, Российская Федерация.

Поступила 03.03.14.