

DOI: 10.21055/0370-1069-2018-4-58-62

УДК 616.98:578.633.29(470.46)

А.А. Ковалевская¹, О.Л. Василькова¹, Б.Л. Агапов¹, Е.В. Куклев², В.А. Сафронов², Ю.И. Ящечкин²,
В.П. Топорков², С.А. Щербакова², Н.Н. Никешина³, Л.Н. Носкова³, Т.Е. Аршба⁴, Г.Г. Руденко⁴,
А.М. Шишлонов⁴

РИСК-ОРИЕНТИРОВАННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СОВРЕМЕННОЙ ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ В АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ ПО КРЫМСКОЙ ГЕМОРРАГИЧЕСКОЙ ЛИХОРАДКЕ

¹ФКУЗ «Астраханская противочумная станция», Астрахань, Российская Федерация; ²ФКУЗ «Российский научно-исследовательский противочумный институт «Микроб», Саратов, Российская Федерация; ³Управление Роспотребнадзора по Астраханской области, Астрахань, Российская Федерация; ⁴ГБУЗ АО «Областная инфекционная клиническая больница им. А.М. Ничоги», Астрахань, Российская Федерация

Цель – риск-ориентированная оценка современной эпидемиологической обстановки по Крымской геморрагической лихорадке (КГЛ) в Астраханской области. **Материалы и методы.** В работе использованы материалы ФКУЗ «Астраханская противочумная станция», Управления Роспотребнадзора по Астраханской области, ГБУЗ АО «Областной инфекционной клинической больницы им. А.М. Ничоги». Основным методом исследования стал эпидемиологический анализ заболеваемости населения Астраханской области этой инфекцией за 2000–2016 гг. Эпидемиологическому анализу подвергнуты 125 историй болезни. **Результаты и выводы.** В результате ретроспективного эпидемиологического анализа определены и охарактеризованы основные категории риска заболевания Крымской геморрагической лихорадкой в Астраханской области в 2000–2016 гг. Установлено, что чаще болеют мужчины (80 из 125 – 64,0 %) старших возрастных групп (31–50 лет – 32,8 % и 51–70 лет – 14,4 %). Среди женщин заболевания КГЛ распространены в этом же возрасте. Территорией высокого риска являются 3 района области, среднего – 3 района, низкого – 4 и очень низкого – 2. Анализ контингентов риска показал, что в последние десятилетия чаще болеют КГЛ неработающие лица – 43,2 %, пенсионеры – 17,6 %, служащие – 10,4 %, сельскохозяйственные рабочие и фермеры – 8,8 %. В подавляющем большинстве случаев (83 – 66,4 %) заражение людей КГЛ произошло при укусе, снятии с себя и раздавливании клеща незащищенными руками. В 26 случаях (20,8%) факторы риска не были установлены. КГЛ в Астраханской области имеет ярко выраженную весенне-летнюю сезонность с началом во второй половине апреля, пиком в июне и спадом в августе. Среди клинических форм болезни наиболее часто встречалась среднетяжелая форма (83 чел. – 66,4 %), летальных исходов не зарегистрировано.

Ключевые слова: Крымская геморрагическая лихорадка, территория, время, контингенты и факторы эпидемиологического риска.

Корреспондирующий автор: Анастасия Александровна Ковалевская, e-mail: antichum@astranet.ru.

Для цитирования: Ковалевская А.А., Василькова О.Л., Агапов Б.Л., Куклев Е.В., Сафронов В.А., Ящечкин Ю.И., Топорков В.П., Щербакова С.А., Никешина Н.Н., Носкова Л.Н., Аршба Т.Е., Руденко Г.Г., Шишлонов А.М. Риск-ориентированная характеристика современной эпидемиологической обстановки в Астраханской области по Крымской геморрагической лихорадке. *Проблемы особо опасных инфекций.* 2018; 4:58–62. DOI: 10.21055/0370-1069-2018-4-58-62

A.A. Kovalevskaya¹, O.L. Vasil'kova¹, B.L. Agapov¹, E.V. Kouklev², V.A. Safronov², Yu.I. Yashechkin²,
V.P. Toporkov², S.A. Shcherbakova², N.N. Nikeshina³, L.N. Noskova³, T.E. Arshba⁴, G.G. Rudenko⁴,
A.M. Shishlonov⁴

Risk-Oriented Characteristics of Current Epidemiological Situation on Crimean Hemorrhagic Fever in the Astrakhan Region

¹Astrakhan Plague Control Station, Astrakhan, Russian Federation; ²Russian Research Anti-Plague Institute "Microbe", Saratov, Russian Federation; ³Rospotrebnadzor Administration in the Astrakhan Region, Astrakhan, Russian Federation; ⁴A.M. Nichogi Regional Infectious Clinical Hospital, Astrakhan, Russian Federation

Abstract. Objective – risk-oriented assessment of current epidemiological situation on Crimean hemorrhagic fever (CHF) in the Astrakhan Region. **Materials and methods.** Documents and reports of the Astrakhan Plague Control Station, Rospotrebnadzor Administration in the Astrakhan Region, and A.M. Nichogi Regional Infectious Clinical Hospital were utilized for the study. Key method of investigation was epidemiological analysis of morbidity rates among the population of the Astrakhan Region over the period of 2000–2016. The subject of the epidemiological analysis – 125 case histories. **Results and conclusions.** As a result of retrospective epidemiological analysis basic risk categories as regards Crimean hemorrhagic fever infection in the Astrakhan Region between 2000 and 2016 were identified and characterized. It was established that men of older ages are more prone to the disease (80 out of 125 cases – 64.0 %, 31–50 years old – 32 % and 51–70 years old – 14.4 %). Among the feminine population, CHF cases are also common within the same age range. High risk territories turned out to be 3 districts of the Region (Privolzhsky, Enotaevsky, Krasnoyarsky), medium risk – 3 districts, low risk – 4, and very low – 2. Risk group analysis revealed that during the last decade, CHF infection is more often registered in un-employed persons – 43.2 %, retired people – 17.6 %, and to a lesser degree – in salaried workers (10.4 %), agricultural laborers, and farm workers (8.8 %). In the majority of the cases (83–66.4 %) human infection with CHF occurred through the bite of a tick, or at the attempt to remove or crush it with unprotected hands. In 26 cases (20.8 %), risk factors were not identified. CHF in the Astrakhan

Region has a pronounced spring – summer seasonality with the onset in the second half of April, peak values – in June (45 cases – 36 %) and a decline – in August. Among clinical forms of the diseases moderately severe was the prevalent one (83–66.4 %). Lethal cases were not registered.

Key words: Crimean hemorrhagic fever; epidemiological risk territory, time intervals, contingents and factors.

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

Corresponding author: Anastasiya A. Kovalevskaya, e-mail: antichum@astranet.ru.

Citation: Kovalevskaya A.A., Vasil'kova O.L., Agapov B.L., Kouklev E.V., Safronov V.A., Yashechkin Yu.I., Toporkov V.P., Shcherbakova S.A., Nikeshina N.N., Noskova L.N., Arshba T.E., Rudenko G.G., Shishlonov A.M. Risk-Oriented Characteristics of Current Epidemiological Situation on Crimean Hemorrhagic Fever in the Astrakhan Region. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii [Problems of Particularly Dangerous Infections]*. 2018; 4:58–62. (In Russian). DOI: 10.21055/0370-1069-2018-4-58-62

Received 06.09.18. Revised 19.10.18. Accepted 07.11.18.

Заболевание, вызываемое вирусом Крымской-Конго геморрагической лихорадки (семейство *Bunyaviridae*), известно очень давно (с XIII–XIV вв.). В 1945 г. установлена вирусная этиология этого заболевания при вспышке в Крыму. В 1956 г. выделен вирус Конго, позже установлена его идентичность с вирусом КГЛ [1, 2]. Ареал вируса включает страны Восточной Европы, Францию, Ближний Восток, Индию, Западный Китай, Африку (за исключением пустыни) [3, 4, 5], южные регионы России (Астраханскую, Волгоградскую, Ростовскую области, Ставропольский, Краснодарский края, Калмыкию), Крым, Северный Кавказ, Закавказье, Казахстан, Туркмению, Таджикистан [3, 4, 6, 7,].

Территория Астраханской области является эндемичной по Крымской геморрагической лихорадке (КГЛ). В 1953 г. впервые в Астраханской области трем пациентам поставлен клинический диагноз КГЛ. В 1967 г. в Астрахани из крови больного с клиническим диагнозом КГЛ изолирован штамм «Дроздов» [1]. В последующем в области регистрировались в основном спорадические случаи болезни [8, 9, 10], однако известны и вспышки инфекции [1, 3, 4, 7]. Поэтому весьма актуальна оценка современной эпидемиологической обстановки по КГЛ в Астраханской области по риску заражения этой инфекцией на основе ГИС-технологий [11, 12] для разработки научно обоснованных мер профилактики.

Цель работы – риск-ориентированная оценка современной эпидемиологической обстановки по Крымской геморрагической лихорадке в Астраханской области.

Материалы и методы

В работе использованы материалы ФКУЗ «Астраханская противочумная станция», Управления Роспотребнадзора по Астраханской области, ГБУЗ АО «Областная инфекционная клиническая больница им. А.М. Ничоги» (результаты эпизоотологического и эпидемиологического обследования территории, формы первичной медицинской документации – № 027/У, 058/У, 060/У) за последние 17 лет (2000–2016 гг.).

Основным методом исследования стал эпидемиологический анализ. Статистическая обработка данных выполнена с использованием общепринятых методов [13] и программы «Statistica» 6.0.

Результаты и обсуждение

Согласно официальным данным, заболеваемость КГЛ в Астраханской области в течение 17 лет распределена неравномерно (рис. 1), что, возможно, связано с цикличностью погодных условий (атмосферное давление, температура, относительная влажность воздуха и др.), а также колебанием уровня Каспийского моря, влияющими на индекс обилия основного переносчика данной инфекции – клеща *Hyalomma marginatum* [3, 7].

Приведенные данные показывают, что в течение анализируемого периода случаи заболевания КГЛ в Астраханской области регистрировались ежегодно (кроме 2014 г.). Обращает на себя внимание тот факт, что в общей динамике заболеваемости следует выделить три подъема заболеваемости в 2001–2002 гг., 2005–2007 и 2010 гг., причем каждый подъем сменялся его резким снижением. Такое распределение заболеваемости в течение 17 лет можно объяснить рядом причин, но все они будут умозрительными. Поэтому для научно обоснованной характеристики данного явления мы использовали различные варианты вариационной статистики.

Так, уравнение регрессии, соответствующее ли-

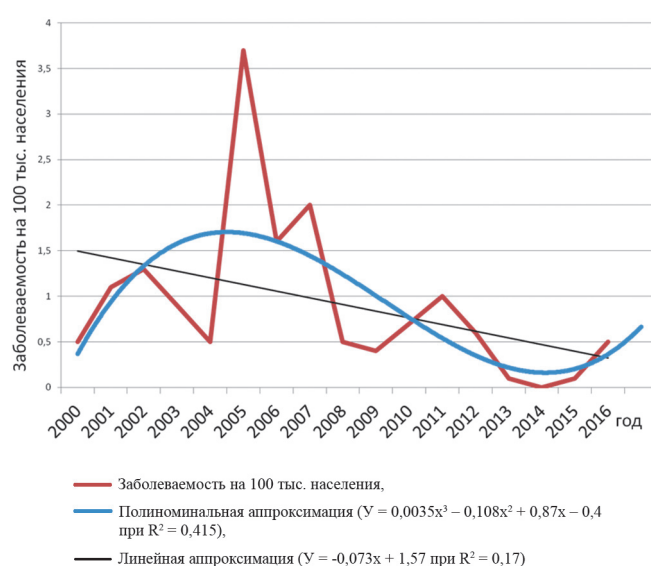


Рис. 1. Динамика и уровень заболеваемости КГЛ в Астраханской области в 2000–2016 гг.

Fig. 1. CHF dynamics and morbidity rates in the Astrakhan Region over the period of 2000–2016

Таблица 1/Table 1

Распределение больных КГЛ по полу и возрасту в Астраханской области в 2000–2016 гг.

Distribution of CHF patients by gender and age in the Astrakhan Region in 2000–2016

Возрастная группа	Мужчины		Женщины	
	Абс. число	%	Абс. число	%
До 6 лет	1	0,8	1	0,8
6–11	-	-	-	-
12–18	1	0,8	-	-
19–30	17	13,6	8	6,4
31–50	41	32,8	15	12,0
51–70	18	14,4	17	13,6
Старше 70	2	1,6	4	3,2
Итого:	80	64	45	36,0

нейному тренду $Y = -0,073x + 1,57$, при коэффициенте детерминации $R^2 = 0,17$, свидетельствует об отрицательной тенденции заболеваемости. Полученная модель динамики заболеваемости указывает на наличие вспышечной компоненты, что подтверждается высоким стандартным отклонением ($S = 0,896$), близким к среднемноголетней заболеваемости, составляющей $(0,91 \pm 0,43)$ на 100 тыс. населения с уровнем надежности 95 %. Использование полиномиальной аппроксимации подтверждает периодичность изменения заболеваемости, но тенденция к снижению заболеваемости отсутствует ($Y = 0,0035x^3 - 0,108x^2 + 0,87x - 0,4$; коэффициент детерминации средний – $R^2 = 0,415$).

В течение 2000–2016 гг. (срок наблюдения) в областную инфекционную клиническую больницу Астрахани поступили 125 человек, которым в последующем выставлен диагноз «Крымская геморрагическая лихорадка».

Распределение больных по полу и возрасту показано в табл. 1. Представленные данные свидетельствуют о том, что чаще болеют мужчины (80

Таблица 2/Table 2

Основные факторы риска заражения людей КГЛ в Астраханской области в 2000–2016 гг.

Main risk factors of human infection with CHF in the Astrakhan Region

Фактор риска	Абс. число	%
Контакт с грызунами и их блохами	-	-
Уход за домашними животными	10	
Укус, снятие, раздавливание клеща	83	66,4
Укус комара в доме, подвале	-	-
Укус комара в поле, лесу, на рыбалке	1	
Контакт с больными людьми	5	
Не установлен	26	20,8
Итого:	125	100

из 125 – 64,0 %) старших возрастных групп (31–50 лет – 32,8 % и 51–70 лет – 14,4 %). Среди женщин заболевания КГЛ распространены в этом же возрасте.

При анализе эпидемиологического анамнеза историй болезни выяснены основные факторы риска заражения людей КГЛ (табл. 2).

Показано, что в подавляющем большинстве случаев (83–66,4 %) заражение людей КГЛ произошло при укусе, снятии с себя и раздавливании клеща незащищенными руками. В 26 случаях (20,8 %) факторы риска не установлены (в виду неточного сбора эпидемиологического анамнеза, либо больные сами отрицали какие-либо формы контакта).

Распределение больных КГЛ по территории риска (месту заражения) проведено с использованием интенсивных показателей заболеваемости (на 100 тыс. населения) (рис. 2).

В соответствии с правилами биометрии [13] выделены 4 зоны риска заражения КГЛ: высокого – 3 района (Приволжский, Енотаевский, Красноярский), среднего – 3 (Камызякский, Харабалинский, Икрянинский), низкого – 4 (Наримановский, Володарский, Ахтубинский, Лиманский) и очень низкого – 2

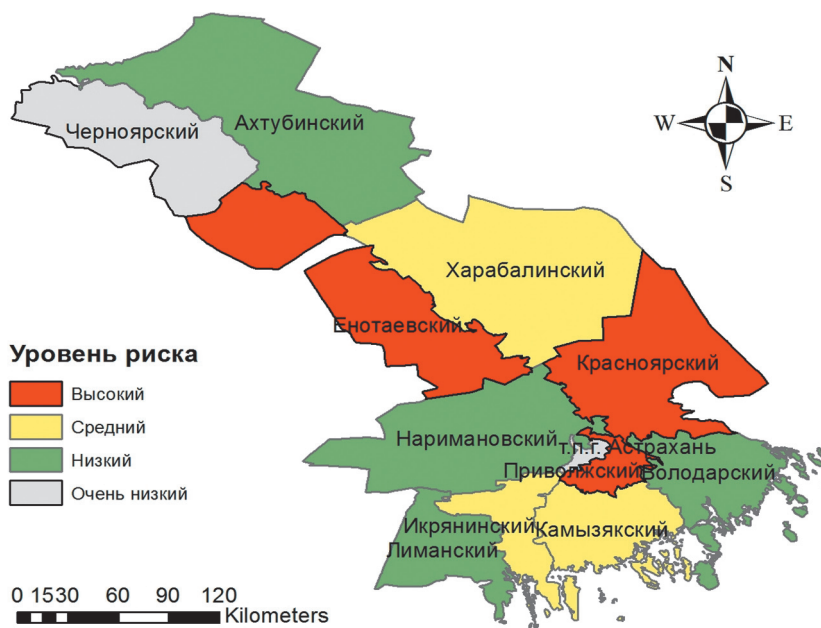


Рис. 2. Территория риска заражения КГЛ в Астраханской области:

Уровень риска заражения КГЛ: высокий – более 30 на 100 тыс. населения; средний – 20,1–30,0; низкий – 10,1–20,0; очень низкий – менее 10 на 100 тыс. населения

Fig. 2. Risk territory of CHF infection in the Astrakhan Region:

Risk level of CHF infection: high – more than 30 per 100 thousand of the population; medium – 20.1–30.0; low – 10.1–20.0; very low – less than 10 per 100 thousand.

(Астрахань и Черныярский район).

Анализ контингентов риска (табл. 3) позволил установить, что в последние десятилетия чаще болеют КГЛ неработающие лица – 43,2 %, пенсионеры – 17,6 %, сельскохозяйственные рабочие и фермеры – 11 чел. (8,8 %), а также население, работающее в городе (категория «служащие»), – 10,4 %.

КГЛ в Астраханской области имеет ярко выраженную весенне-летнюю сезонность с началом во второй половине апреля (5 сл. – 4,0 %), пиком в мае (40 сл. – 32,0 %), июне (45 сл. – 36,0 %) и июле (30 сл. – 24,0 %) и спадом в августе. Последний случай заболевания КГЛ в Астраханской области зафиксирован в сентябре (1 сл. – 0,8 %).

Среди клинических форм болезни наиболее часто встречалась среднетяжелая форма (83 чел. – 66,4 %). Тяжелая форма КГЛ (42 чел. – 33,6 %) почти во всех случаях связана с геморрагическими проявлениями. Летальных исходов при КГЛ в 2000–2016 гг. при поступлении в «Областную инфекционную клиническую больницу им. А.М. Ничоги» не зарегистрировано.

Таким образом, в динамике эпидемического процесса при КГЛ в последние 17 лет прослеживаются периодические изменения с подъемом уровня заболеваемости в 2001–2002, 2005–2007 и 2010 гг. при отсутствии статистически достоверной ($P < 0,05$) тенденции к снижению заболеваемости. Определены и охарактеризованы основные категории эпидемиологического риска заболевания КГЛ в Астраханской области в 2000–2016 гг. Установлено, что чаще болеют мужчины (80 из 125 – 64,0 %) старших возрастных групп (31–50 лет – 32,8 % и 51–70 лет – 14,4 %). Среди женщин заболевания КГЛ распространены в этом же возрасте. Территорией высокого риска являются 3 района области, среднего – 3, низкого – 4 и очень низкого – 2. Анализ контингентов риска показал, что в последние десятилетия чаще болеют КГЛ неработающие лица (43,2 %), пенсионеры (17,6 %), в меньшей степени – «служащие» (10,4 %),

сельскохозяйственные рабочие и фермеры (8,8 %). В подавляющем большинстве случаев (83–66,4 %) заражение людей КГЛ происходило при укусе, снятие с себя и раздавливании клеща незащищенными руками. В 26 случаях (20,8 %) факторы риска не установлены. КГЛ в Астраханской области имеет ярко выраженную весенне-летнюю сезонность с началом во второй половине апреля, пиком в июне и спадом в августе. Среди клинических форм болезни наиболее часто встречалась среднетяжелая форма, летальных исходов не зарегистрировано. Полученные результаты необходимо учитывать при дифференциации территории области по риску заражения КГЛ.

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

Список литературы

1. Львов Д.К., Клименко С.М., Гайдамович С.Я. Арбовирусы и арбовирусные инфекции. М.; 1989. 335 с.
2. Woodall J, Williams M.C., Simpson D.I.H. Congo virus: a hitherto undescribed virus occurring in Africa. *East. Afr. Med. J.* 1967; 44(2):93–8. PMID: 6068614.
3. Аристова В.А., Колобухина Л.В., Щелканов М.Ю., Львов Д.К. Экология вируса Крымской-Конго геморрагической лихорадки и особенности ее клиника на территории России и сопредельных стран. *Вопросы вирусологии.* 2001. 3:7–15.
4. Малеев В.В., Галимжанов Х.М., Бутенко А.М., Черенов И.В. Крымская геморрагическая лихорадка. М.: Астрахань; 2003. 120 с.
5. Hoogstraal H. The epidemiology of tick-borne Crimean-Congo hemorrhagic fever in Asia, Europe and Africa. *J. Med. Entomol.* 1979; 15:307–417. PMID: 1135333.
6. Айкимбаев А. М., Казаков С. В., Касымжанов Л.С. Конго-Крымская геморрагическая лихорадка. Алматы; 2010. С. 80.
7. Онищенко Г.Г., Ефременко В.И., Бейер А.П. Крымская геморрагическая лихорадка. М.: ГОУ ВУНМЦ; 2005. 269 с.
8. Ковтунов А.И., Юстратов В.Б., Никешина Н.Н., Джаркенов А.Ф., Пискунова Н.В., Эрднева А.И., Куликова Л.Н., Чалов В.В. Эпидемиология Крымской геморрагической лихорадки в Астраханской области. В кн.: Арбовирусы и арбовирусные инфекции. М.; 2007. С. 108–13.
9. Смирнова С.Е. Крымская-Конго геморрагическая лихорадка (этиология, эпидемиология, лабораторная диагностика). М.: АТИСО; 2007. 302 с.
10. Черенова О.П., Галимжанов Х.М., Василькова В.В., Черенов И.В. Дифференциальная диагностика геморрагической лихорадки Крым-Конго на современном этапе. *Казанский медицинский журнал.* 2014; 95(5):748–51.
11. Сафронов В.А., Пискунова Н.В., Ковтунов А.И., Кабин В.В., Илюхин А.А., Кологоров А.И., Никешина Н.Н., Носкова Л.Н., Славина А.М., Юстратов В.Б., Топорков В.П. Новые информационные технологии в ретроспективном эпидемиологическом анализе на уровне субъекта Российской Федерации на примере Астраханской области. *Проблемы особо опасных инфекций.* 2010; 2:43–8. DOI: 10.21055/0370-1069-2010-2(104)-43-48.
12. Сафронов В.А., Раздорский А.С., Скаленко С.Ю., Лопатин А.А., Ковтунов А.И., Пискунова Н.В., Кологоров А.И., Куклев Е.В., Топорков В.П. Географическая информационная система для эпидемиологического надзора за природно-очаговыми инфекционными болезнями в сочетанных очагах на территории Астраханской области. *Проблемы особо опасных инфекций.* 2010; 3:35–8. DOI: 10.21055/0370-1069-2010-3(105)-35-38.
13. Плохинский Н.А. Биометрия. М.: Изд-во МГУ; 1970. 337 с.

References

1. L'vov D.K., Klimenko S.M., Gaidamovich S. Ya. [Arboviruses and Arboviral Infections]. Moscow; 1989. 335 p.
2. Woodall J, Williams M.C., Simpson D.I.H. Congo virus: a hitherto undescribed virus occurring in Africa. *East. Afr. Med. J.* 1967; 44(2):93–8. PMID: 6068614.
3. Aristova V.A., Kolobukhina L.V., Shchelkanov M. Yu., L'vov D.K. [Ecology of Crimean-Congo hemorrhagic fever virus and peculiarities of its clinical picture in the territory of Russia and neighboring countries]. *Voprosy Virusologii.* 2001. 3:7–15.
4. Maleev V.V., Galimzhanov Kh.M., Butenko A.M., Cherenov

Таблица 3/Table 3

Контингенты риска заражения КГЛ в Астраханской области в 2000–2016 гг.

Risk groups of CHF infection in the Astrakhan Region in 2000–2016

Контингент риска	Абс. число	%
Сельскохозяйственные рабочие, фермеры и члены их семей	18	14,4
Рабочие промышленных предприятий	7	5,6
Учащиеся	4	3,2
Дети	2	1,6
Служащие	13	10,4
Лесники, пчеловоды, рыбаки	1	0,8
Ветеринары	-	-
Мед. работники	4	3,2
Пенсионеры	22	17,6
Не работающие	54	43,2
<i>Итого:</i>	125	100

I.V. [Crimean Hemorrhagic Fever]. Moscow: "Astrakhan"; 2003. 120 p.

5. Hoogstraal H. The epidemiology of tick-borne Crimean-Congo hemorrhagic fever in Asia, Europe and Africa. *J. Med. Entomol.* 1979; 15:307–417. PMID: 113533.

6. Aikimbaev A.M., Kazakov S.V., Kasymzhanov L.S. [Crimean-Congo Hemorrhagic Fever]. Almaty; 2010. P. 80.

7. Onishchenko G.G., Efremenko V.I., Beyer A.P. [Crimean Hemorrhagic Fever]. Moscow; 2005. 269 p.

8. Kovtunov A.I., Yustratov V.B., Nikeshina N.N., Dzharkenov A.F., Piskunova N.V., Erdnieva A.I., Kulikova L.N., Chalov V.V. [Epidemiology of Crimean hemorrhagic fever in the Astrakhan Region]. In: [Arboviruses and Arboviral Infections]. Moscow; 2007. P. 108–13.

9. Smirnova S.E. [Crimean-Congo Hemorrhagic Fever (Etiology, Epidemiology, Laboratory Diagnosis)]. Moscow; 2007. 302 p.

10. Cherenova O.P., Galimzyanov Kh.M., Vasil'kova V.V., Cherenov I.V. [Differential diagnostics of Crimean-Congo hemorrhagic fever at the current stage]. *Kazanskii Meditsinskii Zhurnal.* 2014; 95(5):748–51.

11. Safronov V.A., Piskunova N.V., Kovtunov A.I., Kabin V.V., Ilyukhin A.A., Kologorov A.I., Nikeshina N.N., Noskova L.N., Slavina A.M., Yustratov V.B., Toporkov V.P. [New information technologies in retrospective epidemiological analysis carried out at the level of the Russian Federation constituent entity: the Astrakhan Region as an example]. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii [Problems of Particularly Dangerous Infections]*. 2010; 2:43–8. DOI: 10.21055/0370-1069-2010-2(104)-43-48.

12. Safronov V.A., Razdorskiy A.S., Skalenko S.Yu., Lopatin A.A., Kovtunov A.I., Piskunova N.V., Kologorov A.I., Kouklev E.V., Toporkov V.P. [Geographical information system for epidemiological surveillance of natural focal infectious diseases in combined foci in the territory of the Astrakhan Region]. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii [Problems of Particularly Dangerous Infections]*. 2010; 3:35–8. DOI: 10.21055/0370-1069-2010-3(105)-35-38.

13. Plokhinsky N.A. [Biometry]. Moscow: MSU Publ. House; 1970. 337 p.

Authors:

Kovalevskaya A.A., Vasil'kova O.L., Agapov B.L. Astrakhan Plague Control Station. 3, Kubanskaya St., Astrakhan, 414000, Russian Federation. E-mail: antichum@astranet.ru.

Kouklev E.V., Safronov V.A., Yashechkin Yu.I., Toporkov V.P., Shcherbakova S.A. Russian Research Anti-Plague Institute "Microbe". 46, Universitetskaya St., Saratov, 410005, Russian Federation. E-mail: rusrap@microbe.ru.

Nikeshina N.N., Noskova L.N. Rospotrebnadzor Administration in the Astrakhan Region. Astrakhan, Russian Federation.

Arshba T.E., Rudenko G.G., Shishlonov A.M. A.M. Nichogi Regional Infectious Clinical Hospital. Astrakhan, Russian Federation.

Об авторах:

Ковалевская А.А., Василькова О.Л., Агапов Б.Л. Астраханская противочумная станция. Российская Федерация, 414000, Астрахань, ул. Кубанская, 3. E-mail: antichum@astranet.ru.

Куклев Е.В., Сафронов В.А., Яшечкин Ю.И., Топорков В.П., Щербакова С.А. Российский научно-исследовательский противочумный институт «Микроб». Российская Федерация, 410005, Саратов, ул. Университетская, 46. E-mail: rusrap@microbe.ru.

Никешина Н.Н., Носкова Л.Н. Управление Роспотребнадзора по Астраханской области. Российская Федерация, Астрахань.

Ариба Т.Е., Руденко Г.Г., Шишлонов А.М. Областная инфекционная клиническая больница им. А.М. Ничоги. Российская Федерация, Астрахань.

Поступила 06.09.18.

Отправлена на доработку 19.10.18.

Принята к публ. 07.11.18.