

© Коллектив авторов, 2020
УДК: 614.4:616.9: «363»: (470.61)
DOI 10.21886/2219-8075-2020-11-2-46-54

О характеристиках «внутренних» и «внешних» эпидемиологических рисков на территории Ростовской области

А.А. Кононенко, С.Ю. Водяницкая

ФКУЗ Ростовский-на-Дону противочумный институт Роспотребнадзора,
Ростов-на-Дону, Россия

Цель: определить некоторые «внутренние» и «внешние» риски, значимые для Ростовской области, и рассчитать их количественную характеристику. **Материалы и методы:** материалами для оценки «внутренних» рисков на административных территориях Ростовской области служили фондовые материалы ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Ростовской области» по заболеваемости Крымской геморрагической лихорадкой и лихорадкой Западного Нила в период 2004 – 2017 г. в целом по Ростовской области и в разрезе по районам, данные областного закона «Об административно-территориальном устройстве Ростовской области», итоги Всероссийской переписи населения. Для определения «внутренних» рисков использовали разработанные методические рекомендации «Методика оценки территории субъекта Российской Федерации по интегральному показателю заболеваемости населения арбовирусными инфекциями», одобренные Решением Ученого Совета ФКУЗ Ростовского-на-Дону противочумного института Роспотребнадзора и утвержденные директором. **Результаты:** на основании результатов проведенного ранжирования территории Ростовской области по заболеваемости Крымской геморрагической лихорадкой и лихорадкой Западного Нила оценена степень эпидемиологического риска и выделены «территории риска» по указанным нозологиям, что может служить основой для управления риском, а именно принятия научно обоснованных управленческих решений. Чтобы рассчитать величину «внешнего» риска и дальнейшего распространения болезни можно использовать различные методы оценки вероятности неблагоприятного развития эпидемиологической ситуации под влиянием различных факторов риска. Эпидемиологический риск также может быть охарактеризован путем умножения величины индивидуального риска на численность населения, подвергающегося воздействия факторов риска. **Выводы:** идентификация и расчет уровней риска в зависимости от факторов риска помогут определить область применения управленческих решений, а конкретизация факторов риска позволит разработать конкретные меры по снижению риска.

Ключевые слова: эпидемиология, риск, эпидемиологические риски, Ростовская область.

Для цитирования: Кононенко А.А., Водяницкая С.Ю. О характеристиках «внутренних» и «внешних» эпидемиологических рисков на территории Ростовской области. Медицинский вестник Юга России. 2020;11(2):46-54. DOI 10.21886/2219-8075-2020-11-2-46-54

Контактное лицо: Кононенко Анна Александровна, anna270391@yandex.ru.

About the characteristics of «internal» and «external» epidemiological risks in the territory Rostov region

A.A. Kononenko, S.Yu. Vodyanitskaya

Rostov-on-Don Anti-Plague Institute, Rostov-on-Don, Russia

Objective: to identify some «internal» and «external» risks that are significant for the Rostov region and calculate their quantitative characteristics. **Materials and methods:** materials for «internal» risks in the administrative territories of the Rostov region served materials FBUZ «Center of hygiene and epidemiology in the Rostov region» on the incidence of Crimean hemorrhagic fever (KGL) and West Nile (LSN) during the period 2004 – 2017 as a whole across the Rostov region and the slit regions, the data of the regional law «About administrative-territorial structure of Rostov region», the Results of the national census. To determine the «internal» risks, we used the guidelines developed by us «Methodology for assessing the territory of the subject of the Russian Federation on the integral indicator of population morbidity with arbovirus infections», approved by The decision of the Academic Council of the Rostov-on-Don anti-plague Institute of Rospotrebnadzor and approved by the Director. **Results:** based on the results of the ranking of the territory of the Rostov region on the incidence of KGL and LDL, the degree of epidemiological risk was assessed and «risk territories» were identified for these nosologies, which can serve as a basis for risk management — making scientifically

based management decisions. To calculate the magnitude of the «external» risk and further spread of the disease, you can use various methods to assess the probability of adverse development of the epidemiological situation under the influence of various risk factors. Epidemiological risk can also be characterized by multiplying the individual risk by the population exposed to risk factors. **Conclusions:** identification and calculation of risk levels depending on risk factors will help determine the scope of management decisions, and the specification of risk factors will allow you to develop specific measures to reduce risk.

Key words: epidemiology, risk, epidemiological risks, Rostov region.

For citation: Kononenko A.A., Vodyanitskaya S.Yu. About the characteristics of «internal» and «external» epidemiological risks in the territory Rostov region. *Medical Herald of the South of Russia*. 2020;11(2):46-54. DOI 10.21886/2219-8075-2020-11-2-46-54

Corresponding author: Anna Kononenko, anna270391@yandex.ru.

Введение

Категория «риск» и соподчиненные ему понятия «факторы риска», «группа риска», «территория риска» и «время риска» формируют предметную область рисковологии, являющейся базовыми понятиями концепции профилактической медицины и эпидемиологии [1].

Эпидемиологический риск — это потенциальная возможность осложнения эпидемиологической ситуации, ожидаемая или возникшая в связи с неблагоприятным воздействием на нее определенных факторов риска. В тех случаях, когда дается количественная характеристика риска, его определяют не как возможность, а как вероятность осложнения эпидемиологической ситуации [2].

Выделяют также понятия «внутреннего» и «внешнего» эпидемиологических рисков.

К «внутренним» рискам следует отнести общественные явления и природные факторы, которые отмечаются на контролируемой административной территории (инфекционные болезни, способные к массовому распространению среди людей и животных в виде вспышек, эпидемий, пандемий, регистрируемые на конкретной административной территории; естественные резервуары патогенных микроорганизмов (насекомые, грызуны, птицы и др.), обитающие в данной местности; искусственные «резервуары» патогенных микроорганизмов; генетически модифицированные возбудители инфекционных болезней; биологические катастрофы).

К «внешним» рискам относятся заносы инфекционных болезней, способных к распространению среди населения; биотerrorизм; неконтролируемая генно-инженерная деятельность, в результате которой возможны: трансграничный перенос и интродукция чужеродных видов и патогенных микроорганизмов [3,4].

В данной работе рассмотрены некоторые составляющие «внутренних» и «внешних» рисков, значимых для Ростовской области и осуществлена попытка расчета их количественной характеристики.

Материалы и методы

Материалами для оценки «внутренних» рисков на административных территориях Ростовской области служили фондовые материалы ФБУЗ «Центр гигиены и

эпидемиологии в Ростовской области» по заболеваемости Крымской геморрагической лихорадкой (КГЛ) и лихорадкой Западного Нила (ЛЗН) в период 2004 – 2017 гг. в целом по Ростовской области и в разрезе по районам, данные областного закона «Об административно-территориальном устройстве Ростовской области»¹, Итоги Всероссийской переписи населения².

Для определения «внутренних» рисков использовали разработанные методические рекомендации «Методика оценки территории субъекта Российской Федерации по интегральному показателю заболеваемости населения арбовирусными инфекциями», одобренные Решением Ученого Совета ФКУЗ Ростовского-на-Дону противочумного института Роспотребнадзора и утвержденные директором (Протокол № 13 от 9.12.2014 г.).

Методика включает несколько этапов

Первоначально выявляются районы области, где среднемноголетние показатели по заболеваемости за 2004 – 2017 гг. изучаемыми видами болезней превышают среднеобластные показатели.

Для выделенных районов рассчитывается коэффициент (K_i), показывающий отношение фактического уровня заболеваемости каждого вида инфекции на территории конкретного административного района (P_i) к показателю среднеобластного значения (P):

$$K_i = P_i / P \quad (1)$$

Для коэффициента (K_i) определяется шаговый интервал (H) по формуле (2) и соответствующий ему ранг (R_i). Ранги назначаются по принципу от меньшего (X_{\min}) к большему (X_{\max}). Число групп (N) зависит от целей исследования (в нашем исследовании мы выбрали $N=3$):

$$H = X_{\max} - X_{\min} \quad (2) \\ N$$

По результатам ранжирования дается качественная характеристика сложившейся социально-обусловленной заболеваемости в пределах конкретной территории: с низким уровнем заболеваемости — 1 балл (низкий уровень риска (НУР)), средним — 2 – 3 балла (средний уровень риска (СУР)), высоким — 4 – 5 баллов (высокий уровень риска (ВУР)), 6 и более баллов — очень высокий уровень риска (ОВУР).

¹ Областной закон от 25.07.05. № 340-ЗС «Об административно-территориальном устройстве Ростовской области».

² Итоги Всероссийской переписи населения – М., 2010.

Методологическую основу работы составили также руководства ВОЗ по международным массовым мероприятиям¹, Международные медико-санитарные правила², СП 3.4.2318-08 «Санитарная охрана территории Российской Федерации»³, отечественные разработки в области эпидемиологии и организации эпидемиологического надзора, в том числе при спортивных массовых мероприятиях.

В работе применены методы ретроспективного эпидемиологического анализа, картографического анализа и формальной логики.

Результаты

Ростовская область занимает 33-е место в мире по площади территории, которая составляет 100 967 км². На востоке Ростовская область граничит с Волгоградской областью, на севере — с Воронежской областью, на юге — с Краснодарским и Ставропольским краями, Республикой Калмыкия, на западе — с Донецкой и Луганской областями Украины (рис. 1).

На территории Волгоградской области функционируют природные очаги КГЛ, ЛЗН, болезнь Лайма или иксодового клещевого боррелиоза (ИКБ), туляремии, Ку-лихорадки [5-8]. На территории Воронежской области циркулируют возбудители таких природно-очаговых инфекций, как бешенство, туляремия, лептоспироз, гемор-

рагическая лихорадка с почечным синдромом (ГЛПС), Ку-лихорадка, ЛЗН, ИКБ и имеются сибиреязвенные захоронения [9].

На территории Краснодарского края и Республики Адыгеи существуют природные очаги туляремии, лептоспирозов, кишечного иерсиниоза, псевдотуберкулеза, ИКБ, ГЛПС, КГЛ, ЛЗН [10,11]. В Ставропольском крае проявляют активность природные очаги КГЛ, Ку - лихорадки, ИКБ, ЛЗН, бешенства, листериоза, туляремии, регистрируются случаи сибирской язвы и бруцеллеза [12-17]. На территории Республики Калмыкия расположены природные очаги чумы, туляремии и КГЛ⁴ [18]. На территории Украины в Донецкой и Луганской областях регистрируются природные очаги ГЛПС, лептоспироза, туляремии, ИКБ [19-23].

В Ростовской области существует два возможных источника возникновения ЧС санитарно-эпидемиологического характера — «внутренние» и «внешние» эпидемиологические риски.

«Внутренние» риски связаны с наличием на территории Ростовской области природно-очаговых инфекций в активном состоянии.

Туляремия — в пойменных и степных 15 стациях муниципальных районной (Азовский, Аксайский, Багаевский, Белокалитвенский, Боковский, Верхнедонской, Заветинский, Зерноградский, Каменский, Кашарский, Миллеровский, Морозовский, Неклиновский, Мясни-



Рисунок 1. Карта Ростовской области с приграничными территориями.
Figure 1. Map of the Rostov region with border territories.

¹ <http://www.euro.who.int/ru/health-topics/health-emergencies/from-disaster-preparedness-and-response/activities/health-planning-for-large-public-events>

² Международные медико-санитарные правила ММСП (2005 г.). – Москва, 2007. 79 с.

³ Санитарная охрана территории Российской Федерации / Санитарно-эпидемиологические правила СП 3.4.2318-08. – М., 2008.

⁴ Саганджиева Г.В. Сочетанные природные очаги чумы, туляремии и крымской геморрагической лихорадки на территории Республики Калмыкия: Автореф. Дис. ... кан.мед.наук. – Саратов, 2009. – 24 с.

ковский и Шолоховский)¹. Лептоспироз — в 11 муниципальных районах (Азовском, Аксайском, Багаевском, Веселовском, Красносулинском, Мясниковском, Октябрьском, Пролетарском, Сальском, Тарасовском и Цимлянском) [24]. КГЛ зарегистрирована в 17 административных территориях (Сальский район, Зимовниковский, Ремонтненский районы, Дубовский, Пролетарский, Целинский районы, Аксайский, Белокалитвенский, Веселовский, Волгодонской, Куйбышевский, Октябрьский, Орловский, Волгодонск, Каменск-Шахтинский, Новошахтинск, Ростов - на - Дону²).

Имеются неблагополучные пункты по сибирской язве (618 пунктов) и бруцеллезу (27 в 2006 г., 1-2019 г.) [25, 26].

Общность рельефа и растительности, объектов водопользования и рекреации Ростовской области и ее приграничья обуславливают существование трансграничных очагов туляремии, лептоспирозов, ИКБ, ЛЗН, КГЛ [27].

При применении методики оценки территории субъекта Российской Федерации по интегральному показателю заболеваемости на примере заболеваемости КГЛ и ЛЗН в Ростовской области за 2004 – 2017 гг. по степени риска было выделено пять групп районов. К первой группе отнесены районы, где наблюдается эпидемиологическое благополучие по инфекции — ЭБ; ко второй группе отнесены районы, где эпидемиологическая ситуация относительно благополучная — ОБС (показатели заболеваемости ниже среднеобластного); к третьей группе отне-

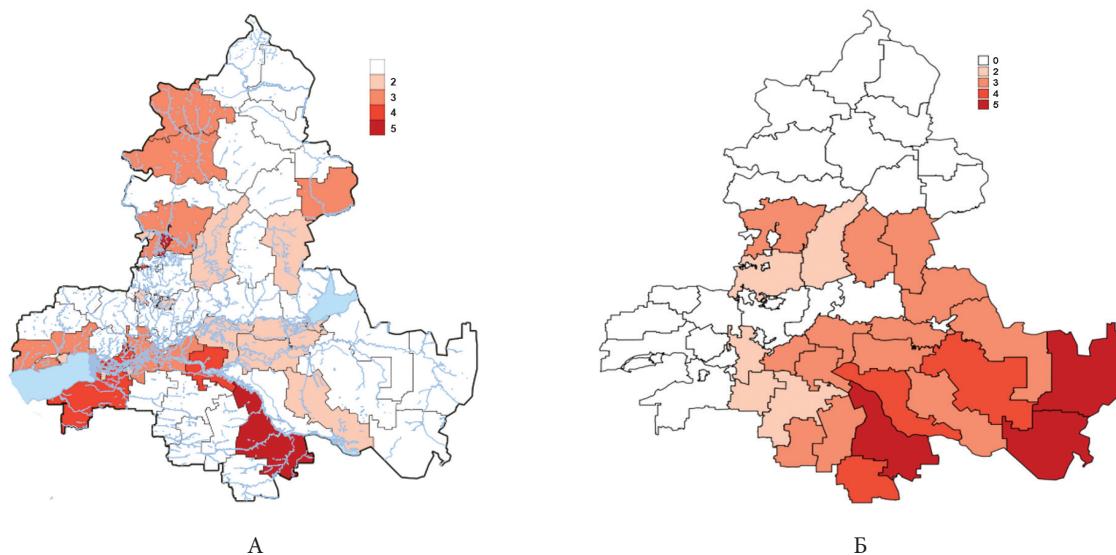
сены районы с НУР; к четвертой группе — СУР; к пятой группе — с ВУР.

Результаты ранжирования Ростовской области по заболеваемости ЛЗН за период 2004 – 2017 гг. показали, что из 17 административных районов и 10 городов в двух районах отмечен высокий уровень риска, в трех районах — СУР, в девяти — НУР и в 14 административных территориях наблюдается ОБС (рис. 2А).

Ранжирование Ростовской области по заболеваемости КГЛ за период 2004 – 2017 гг. показало, что из 29 административных районов и 6 городов, в четырех районах отмечен ВУР, в четырех районах — СУР, в 11 — НУР и в 19 административных территориях наблюдается ОБС (Рис. 2 Б).

На основании результатов проведенного ранжирования территории Ростовской области по заболеваемости КГЛ и ЛЗН оценена степень эпидемиологического риска и выделены «территории риска» по указанным нозологиям, что может служить основой для управления риском, а именно принятия научно обоснованных управленческих решений.

Под «внешними» рисками подразумевают угрозу заразы и распространения особо опасных инфекционных заболеваний с одной территории на другую. В зависимости от характера пересекаемых границ различают внешнюю (международную) миграцию, при которой пересекаются государственные границы, и внутреннюю (в пределах одного государства). Важной составляющей



**Рисунок 2. Ранжирование территории Ростовской области.
 А — территории «риска» по ЛЗН; Б — территории «риска» по КГЛ.**

Ростовская область, 2004 – 2017 гг.

*Figure 2. ranking of the territory of the Rostov region
 A — territories of «risk» for lzn; B — territories of «risk» for KGL.
 Rostov region, 2004 – 2017.*

¹ Пичурина Н.Л. Эпидемиологические аспекты туляремии и совершенствование методов лабораторной диагностики (на примере Ростовской области): Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Саратов, 1999. – 22 с.

² Водяницкая С.Ю. Крымская геморрагическая лихорадка в современный период: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Ростов-на-Дону, 2005. – 26 с.

является туризм, который в свою очередь подразделяется на внутренний (путешествие по своей стране), въездной (прибытие жителей иностранных государств в определенную страну) и выездной (выезд граждан за пределы страны) [28], который осуществляется авиационным и другими видами транспорта.

На территории Ростовской области находится международный аэропорт Ростова-на-Дону «Платов», который принимает рейсы из ОАЭ, Израиля, Индии, Китая, Таиланда, Узбекистана, Турции и др. Пассажирооборот аэропорта ежегодно растет. В 2014 г. он составлял 2,342 млн чел., в 2019 г. — 3,060 млн чел. Очевидно, что повышаются риски завоза таких опасных инфекций, как малярия, лихорадка денге, лихорадка Чикунгунья, японский энцефалит, мелиоидоз, Ближневосточный респираторный синдром, вирус Коксаки и др.

Так, в 2018 г. за рубежом были зарегистрированы вспышки и эпидемии таких особо опасных инфекций, как чума, холера, Ближневосточный респираторный синдром, желтая лихорадка, лихорадка Ласса, лихорадка денге, Къясанурская лесная болезнь, лихорадка Зика, грипп птиц и других инфекций, требующие проведения мероприятий по санитарной охране территории при заносе их на территорию Российской Федерации.

Чума — в мире зарегистрировано 65 случаев, в том числе в Африке (на о. Мадагаскар) и в трех странах Америки (Боливия, США, Перу).

Холера — в мире зарегистрировано 331 966 случаев. Случаи зарегистрированы в следующих странах Африки: Зимбабве, Сомали, Нигер, Кения, Нигерия, Замбия, Малавий, Уганда, Танзания, Мозамбик, Алжир, Камерун, Намибия; в пяти странах Азии: Йемен в, Индия, Саудовская Аравия, Сирия, Казахстан; в четырех странах Америки: Гаити, Чили, Канада, США.

Сибирская язва — в мире зарегистрирован 231 случай заболевания людей сибирской язвой в следующих странах Африки: Уганда, Намибия, Зимбабве, Кения, Танзания; в четырех странах Азии: Индия, Китай; Киргизия, Грузия; в Европе: Украина.

КГЛ — в мире зарегистрировано 496 случаев. В странах Африки: Уганда; Намибия; Мавритани; в странах Азии: Афганистан — 267; Пакистан; Иран; Казахстан; Ирак; в странах Европы: Россия; Испания; Греция — один завозной случай из Болгарии.

Желтая лихорадка — зарегистрированы 203 случая заболевания желтой лихорадкой. Случаи регистрировались в следующих странах Америки: Бразилия; Перу; Аргентина, Гвиана; в Европе: Германия; в Африке: Конго, Центральноафриканская Республика.

Болезнь, вызванная вирусом Эбола (БВВЭ) — зарегистрировалась в Демократической Республике Конго, сообщается о 550 случаях.

Лихорадка Ласса — регистрировалась в трех странах Африки: Нигерия; Либерия; Бенин.

Лихорадка денге — зарегистрировано 239 630 подтверждённых случаев. Случаи регистрировались в странах Америки: Бразилия, Парагвай; Чили; в странах Евро-

пы: Россия — 60 завозных случаев из Таиланда, Вьетнама, Индонезии, Индии, Бангладеш, Гонконга, Мальдивских островов; Испания, Италия; в Африке: Сенегал; Ангола; в странах Азии: Таиланд; Филиппины; Малайзия; Бангладеш; Индия; Пакистан; Мьянма; Лаос; Сингапур; Йемен; Камбоджа; Тайвань, Непал, Китай, Танзания, Япония; в странах Океании: Шри-Ланка; Остров Реюньон; Фиджи, Новая Кaledония.

Къясанурская лесная болезнь зарегистрирована в Индии — 64 случая, из которых два с летальным исходом [29,30].

Корь не относится к природно-очаговым и особо опасным инфекциям, но обладает высоким индексом контагиозности и регистрируется на границе Российской Федерации (Ростовской области). В 2018 г. зарегистрированы 72 летальных исхода в Европе как среди детей, так и среди взрослых. В общей сложности, корью заразились 82596 человек в 47 из 53 стран Европейского региона. Наиболее тяжело ситуация с корью обстоит на Украине. Согласно докладу ВОЗ, на Украине заболеванию подверглись 53218 человек. Среди лидеров по числу заболевших также находятся Сербия, Франция, Италия. В России, согласно ВОЗ, зафиксировано 2256 случаев заболевания корью [31].

Обсуждение

В Ростовской области, по сведениям специалистов санитарно-карантинных пунктов, каждый год в морских, воздушных, автомобильных пунктах пропуска через Государственную границу Российской Федерации на территории Ростовской области санитарно-карантинному контролю, в соответствии с имеющимися рисками для обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения, подвергается более 52 тысяч транспортных средств (52021). Досматривается на наличие инфекционных заболеваний более 1 832 320 человек, пересекавших государственную границу Российской Федерации, среди которых выявляется зарегистрировано более 200 больных или подозрительных на инфекционное заболевание¹.

Чтобы рассчитать величину «внешнего» риска и дальнейшего распространения болезни можно использовать различные методы оценки вероятности неблагоприятного развития эпидемиологической ситуации под влиянием различных факторов риска [2]:

$$P=K \times C \times D \times T \quad (3)$$

где: Р — уровень риска; К — индекс контагиозности инфекции; Ч — число встреч восприимчивых лиц с источником возбудителя в единицу времени (день, неделя, месяц); Д — поглощённая при каждом контакте доза возбудителя; Т — продолжительность заразного периода (в тех же единицах измерения).

Например, если индекс контагиозности инфекции (К) равен 0,8 при легочной чуме и К=0,7 при геморраги-

¹ http://www.rpdon.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=8700:-2018-&catid=49:2009-09-21-05-58-48&Itemid=69.

ческих лихорадках, число встреч восприимчивых лиц с источником возбудителя в единицу времени (χ) равно хотя бы единице (встреча с одним человеком), поглощённая при каждом контакте доза возбудителя (D) равна 10^n (от 10^1 до 10^9), а продолжительность заразного периода (T) при чуме 6 дням (при БВВЭ — 21 день), тогда уровень риска будет варьироваться:

$$\begin{aligned} P_k &= 0,8 \times 1 \times 10^1 \times 6 = 4,8 \times 10^1 \quad \text{до } P_k = 0,8 \times 1 \times 10^9 \times 6 = 4,8 \times 10^9 \\ &\quad (\text{при чуме}) \\ P_k &= 0,7 \times 1 \times 10^1 \times 21 = 1,47 \times 10^2 \quad \text{до } P_k = 0,7 \times 1 \times 10^9 \times 21 = 1,47 \times 10^{10} \\ &\quad (\text{при БВВЭ}) \end{aligned}$$

Это свидетельствует о том, что уровень индивидуального риска при заданных параметрах варьируется от $4,8 \times 10^1$ до $1,47 \times 10^{10}$. При более низкой поглощённой дозе возбудителя риск снижается (хотя при БВВЭ заражающей дозой может быть одна вирусная частица).

Эпидемиологический риск может быть охарактеризован путем умножения величины индивидуального риска на численность населения, подвергающегося воздействия факторов риска:

$$P_k = P_i \times H \quad (4)$$

Например, чтобы вычислить ожидаемый показатель коллективного риска (P_k), необходимо (P_i) показатель индивидуального риска умножить на число лиц, подвергшихся риску (H). В данном примере — 10 человек.

$$\begin{aligned} P_k &= 4,8 \times 10^1 \times 10 = 4,8 \times 10^2 \quad \text{до } P_k = 4,8 \times 10^9 \times 10 = 48 \times 10^9 \\ &\quad (\text{при чуме}) \\ P_k &= 1,47 \times 10^2 \times 10 = 14,7 \times 10^2 \quad \text{до } P_k = 1,47 \times 10^{10} \times 10 = 147 \times 10^9 \\ &\quad (\text{при БВВЭ}) \end{aligned}$$

Таким образом, при числе контактировавших в количестве 10 человек, риск варьируется от $4,8 \times 10^2$ до 48×10^9 (при легочной чуме) или от $14,7 \times 10^2$ до 147×10^9 (при БВВЭ), означая, что чем больше число контактировавших, тем выше риск распространения.

Необходимо отметить, что «внешними» и «внутренними» рисками возможно управлять. Управление рисками означает деятельность по предупреждению возникновения каких-либо опасных последствий воздействия какого-либо фактора к минимальному уровню. В эпидемиологии управление рисками означает изыскание или

совершенствование средств и методов предупреждения возникновения эпидемиологического процесса или ограничения его масштабов в случае возникновения и развития. Управление эпидемическим риском — это выбор альтернативных управлеченческих решений и адекватных мер контроля эпидемиологической ситуации на основе результатов научно-обоснованной оценки риска осложнения эпидемиологической ситуации. Для управления риском, а следовательно, и эпидемиологической ситуацией, необходимо идентифицировать вид риска, то есть какой именно инфекционный агент, при каком пути и при каких факторах его передачи, наиболее опасен в данное время на данной территории [32]. В данных примерах видно, что ограничительные мероприятия в отношении контактировавших, снижают уровень коллективного риска, а использование средств специфической и неспецифической профилактики поможет избежать поглощения высокой дозы возбудителя.

Выводы

В данной работе рассмотрены некоторые составляющие «внутренних» и «внешних» эпидемиологических рисков, значимых для Ростовской области, предпринята их количественно рассчитать. Применённая методика ранжирования территории Ростовской области по уровню заболеваемости на примере заболеваемости КГЛ и ЛЗН («внешние» риски) позволила выделить территории высокого риска, что позволит принимать специалистам Роспотребнадзора адекватные управлеченческие решения. Расчет значений величин «внешнего» риска позволил подтвердить закономерности «источник инфекции — увеличение количества контактов — распространение эпидемического процесса» и «доза — эффект».

Таким образом, идентификация и расчет уровней риска в зависимости от факторов риска поможет определить область применения управлеченческих решений, а конкретизация факторов риска позволит разработать конкретные меры по снижению риска.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Finansing. The study did not have sponsorship.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. Authors declares no conflict of interest.

ЛИТЕРАТУРА

- Шугаева С.Н. Риск в эпидемиологии: терминология, основные определения и систематизация понятий. // Эпидемиология и вакцина профилактика. - 2017. - №6. - С.73-78. eLIBRARY ID: 30784539
- Черкасский Б.Л. Риск в эпидемиологии. - М.: Практическая медицина; 2007.
- Москвитина Э.А., Янович Е.Г., Водопьянов А.С., Титова С.В., Мишанькин Б.М., и др. Оценка внешних эпидемиологических рисков в период проведения Чемпионата мира по футболу в 2018 году // Актуальные вопросы изучения особо опасных и природно-очаговых болезней: Сб. статей научно-практич. конф. 2019. С. 33.

REFERENCES

- Shugaeva S.N. Risk in epidemiology: terminology, basic definitions and systematization of concepts. *Jepidemiologija i vakcina profilaktika*. 2017;(6):73-78. (in Russ.) eLIBRARY ID: 30784539
- Cherkasskij B.L. Risk in epidemiology. Moscow: Prakticheskaja medicina; 2007. (in Russ.)
- Moskvitina E.A., Yanovich E.G., Vodopyanov A.S., Titova S.V., Mishankin B.M., et al. Assessment of external epidemiological risks during the 2018 FIFA world Cup. *Aktual'nye voprosy izuchenija osobu opasnyh i prirodno-ochagovyh boleznej: Sb. statej nauchno-prakt. konf.* 2019:33. (in Russ.)
- Popova A.Yu., Balakhonov S.V., Goryaev D.V., Dmitrieva G.M., Filatova S.A., et al. Assessment of risks of importa-

4. Попова А.Ю., Балахонов С.В., Горяев Д.В., Дмитриева Г.М., Филатова С.А., и др. Оценка рисков завозов и распространения опасных инфекционных болезней в период проведения XXIX Всемирной зимней универсиады 2019 года в Краснодарске // Здоровье населения и среда обитания. - 2019. - №6. - С.4-11. <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2018-303-6-4-11>
5. Савченко С.Т., Чайка А.Н., Ромасова Е.И., Масленникова Г.Ф., Махонин А.А., и др. Состояние эпидемиологической и эпизоотологической ситуации в Волгоградской области по природно-очаговым и особо опасным инфекциям // Материалы X съезда ВНПОЭМП, Москва. - 2012. С. 192.
6. Иоанниди Е.А., Муромцева А.А., Божко В.Г., Кувшинова Т.Д., Викторов Д.В., Смелянский В.П. Особенности проявлений лихорадки Западного Нила в Волгоградской области // Вестник ВолГГМУ. - 2019. - № 2 (70). - С.67-70. [https://doi.org/10.19163/1994-9480-2019-2\(70\)-67-70](https://doi.org/10.19163/1994-9480-2019-2(70)-67-70)
7. Злепко А.В., Крючкова Т.П., Монастырский М.В., Самашук В.Л. Эпидемиологическая ситуация по Крымской Геморрагической лихорадке в Волгоградской области // Инфекция и иммунитет. Материалы X съезда ВНПОЭМП, Москва, 12-13 апреля 2012 г. - С.148.
8. Смелянский В.П., Корсакова И.И., Пашанина Т.П., Мананков В.В., Савченко С.Т., и др. Заболеваемость населения Волгоградской области лихорадкой Ку // Инфекционные болезни. - 2012. - Т.10, №2. - С.29-32. eLIBRARY ID: 17858148
9. Чубирко М.И., Гунина О.М., Платунина Т.Н., Усачева Л.П. Эпизоотолого-эпидемиологическая ситуация по природно-очаговым инфекциям в Воронежской области // Национальные приоритеты России. - 2011. - №2(5) - С. 57-58. eLIBRARY ID: 28099557
10. Кузькин Б.П., Ежлова Е.Б., Куличенко А.Н., Малецкая О.В., Демина Ю.В., и др. Актуальные вопросы обеспечения эпидемиологической безопасности по природно-очаговым инфекциям в период проведения XXII олимпийских и XI параолимпийских зимних игр в Сочи // Проблемы особо опасных инфекций. - 2015. - №1. - С.54-57. eLIBRARY ID: 23092827
11. Мошкова Д.Ю., Авдеева М.Г., Блажняя Л.П. Иксодовый клещевой боррелиоз в Краснодарском крае. // Кубанский научный медицинский вестник. - 2019. - №26(6). - С.49-60. <https://doi.org/10.25207/1608-6228-2019-26-6-49-60>
12. Ковальчук И.В., Ермаков А.В., Герасименко А.А., Куличенко А.Н., Василенко Н.Ф., и др. К вопросу изучения циркуляции вируса лихорадки Западного Нила в Ставропольском крае // Инфекция и иммунитет. -2012. - Т.2, №1-2. - С.155. eLIBRARY ID: 22154399
13. Ковальчук И.В., Ермаков А.В., Герасименко А.А., Сазонов А.В., Эльканова А.Р. К вопросу проведения мероприятий по профилактике Крымской геморрагической лихорадки в Ставропольском крае // Инфекция и иммунитет. - 2012. Т.2, №1-2. С.155.
14. Пономаренко Д.Г., Русанова Д.В., Бердникова Т.В., Хачатурова А.А., Манин Е.А., Куличенко А.Н. Обзор эпизоотологической и эпидемиологической ситуации по бруцеллезу в Российской Федерации в 2017 г. и прогноз на 2018 г. // Проблемы особо опасных инфекций. - 2018. - №2. - С.23-29. <https://doi.org/10.21055/0370-1069-2018-2-23-29>
15. Лисицкая Я.В., Волынкина А.С., Котенев Е.С., Заревина Л.И., Манин Е.А., и др. Циркуляция вируса Западного Нила на территории Ставропольского края в 2011–2015 гг. // Здоровье населения и среда обитания. - 2017. - № 2(297). - С.47-50. eLIBRARY ID: 30794206
16. Прислегина Д.А., Дубянский В.М., Малецкая О.В., Куличенко А.Н., Василенко Н.Ф. и др. Крымская-Конго геморрагическая лихорадка в Ставропольском крае: современная и перспективная эпидемиология // Медицинский вестник Юга России. - 2019. - №1(11). - С.10-15. eLIBRARY ID: 30794207
17. Савченко С.Т., Чайка А.Н., Ромасова Е.И., Масленникова Г.Ф., Махонин А.А., и др. The state of the epidemiological and epizootological situation in the Volgograd region for natural focal and especially dangerous infections. Materials Of the x Congress of VNPOEMP, Moscow. 2012:192. (in Russ.)
18. Ioannidi E.A., Muromtseva A.A., Bozhko V., Kuvshinova T.D., Viktorov D.V., Smelyanskiy V.P. Peculiarities of West Nile fever manifestations in the Volgograd Region. Journal of VolgSMU. 2019;2(70):67-70. (in Russ.) [https://doi.org/10.19163/1994-9480-2019-2\(70\)-67-70](https://doi.org/10.19163/1994-9480-2019-2(70)-67-70)
19. Zlepko A.V., Kruchkova T.P., Monastyrsky M.V., Samashuk V.L. Epidemiological situation of Crimean Hemorrhagic fever in the Volgograd region. Infection and immunity. 2012:148. (in Russ.)
20. Smelyansky V.P., Korsakova I.I., Pashanina T.P., Manankov V.V., Savchenko S.T., et al. The incidence of Q fever among the population of the Volgograd area. Infection. Diseases. 2012;10(2):29-32. (in Russ.) eLIBRARY ID: 17858148
21. Chubirko M.I., Gunina O.M., Platonina T.N., Usacheva L.P. Epizootologii-epidemiological situation on natural-focal infections in the Voronezh region. National priorities of Russia. 2011;2(5):57-58. (in Russ.) eLIBRARY ID: 28099557
22. Kuz'kin B.P., Ezhlova E.B., Kulichenko A.N., Maletskaya O.V., Demina Yu.V., et al. Relevant Issues of Epidemiological Safety Provision as Regards Natural-Focal Infections during the XXII Olympic and XI Paralympic Winter Games in Sochi. Problems of particularly dangerous infections. 2015;1:54-57. (in Russ.) eLIBRARY ID: 23092827
23. Moshkova D.Y., Avdeeva M.G., Blazhnyaya L.P. Ixodic Tick-Borne Borreliosis in the Krasnodar Krai. Kuban Scientific Medical Bulletin. 2019;26(6):49-60. (In Russ.) <https://doi.org/10.25207/1608-6228-2019-26-6-49-60>
24. Kovalchuk I.V., Ermakov A.V., Gerasimenko A.A., Kulichenko A.N., Vasilenko N.F., et al. On the issue of studying the circulation of the West Nile fever virus in the Stavropol territory. Infection and immunity. 2012;2(1-2):155. (in Russ.) eLIBRARY ID: 22154399
25. Kovalchuk I.V., Ermakov A.V., Gerasimenko A.A., Sazonov A.V., Elkanova A.R. On the issue of measures to prevent Crimean hemorrhagic fever in the Stavropol territory. Infection and immunity. 2012;2(1-2):155. (in Russ.)
26. Ponomarenko D.G., Rusanova D.V., Berdnikova T.V., Khatchurova A.A., Manin E.A., Kulichenko A.N. Overview of Epizootological and Epidemiological Situation on Brucellosis in the Russian Federation in 2017 and Prognosis for 2018. Problems of Particularly Dangerous Infections. 2018;(2):23-29. (In Russ.) <https://doi.org/10.21055/0370-1069-2018-2-23-29>
27. Lisitskaya Ya.V., Volynkina A.S., Kotenev E.S., Zarevina L.I., Manin E.A., et al. Circulation of the West Nile virus on the territory of the Stavropol region in 2011-2015. Population health and habitat. 2017;2(297): 47-50. (in Russ.) eLIBRARY ID: 30794206
28. Prislegina D.A., Dubyansky V.M., Maletskaya O.V., Kulichenko A.N., Vasilenko N.F., et al. Crimean-Congo hemorrhagic fever in the Stavropol territory: modern clinical and epidemiological aspects and a new approach to disease prediction. Infectious disease: News. Opinions. Training. 2018;7(3):49-56.
29. Dubyanskiy V.M., Prislegina D.A., Kulichenko A.N. Risk-oriented model for predicting epidemiological situation with crimean-congo hemorrhagic fever (on the example of Stavropol region). Health Risk Analysis. 2018;1:13-21. (in Russ.) <https://doi.org/10.21668/health.risk/2018.1.02.eng>
30. Lesheva G.A., Galtseva G.V., Gorodin V.N., Badmarayeva E.K. Crimean hemorrhagic fever-an actual problem of the

- менные клинико-эпидемиологические аспекты и новый подход к прогнозированию заболеваемости // Инфекционные болезни: Новости. Мнения. Обучение. - 2018. - Т.7, № 3. - С. 49-56.
17. Дубянский В.М., Прислегина Д.А., Куличенко А.Н. Риск-ориентированная модель прогнозирования эпидемиологической ситуации по Крымской геморрагической лихорадке (на примере Ставропольского края) // Анализ риска здоровью. - 2018. - № 1. - С. 13-21. <https://doi.org/10.21668/health.risk/2018.1.02>
18. Лещева Г.А., Гальцева Г.В., Городин В.Н., Бадмареева Е.К. Крымская геморрагическая лихорадка – актуальная проблема Республики Калмыкия // Здоровье населения и среда обитания. - 2013. - № 1(238). - С. 26-28. eLIBRARY ID: 18893753
19. Беседина Е.И., Мельник В.А. и др. Эпидемиологические аспекты иксодового клещевого боррелиоза в Донецком регионе // Актуал. вопр. инфекц. патол. юга России: Mater. II межрегионал. науч.- практик. форума специал-в. - 2017. - С.20-21.
20. Беседина Е.И., Скрипка Л.В. и др. К вопросу об эпидемической и эпизоотической ситуации по туляремии в Донецкой Народной Республике (ДНР) // Актуал. вопр. инфекц. патол. юга России: Mater. II межрегионал. науч.- практик. форума специал-в. - 2017. - С. 21-22.
21. Домашенко О.Н., Беломеря Т.А., Дараган Г.Н., Слюсарь Е.А. Случаи лихорадки Западного Нила в Донбасе // Актуал. вопр. инфекц. патол. юга России: Mater. межрегионал. науч.- практич. форума специал-в. - 2016. - С.79-81.
22. Нехороших З.Н., Джурбаева Г.Н., Процышина Н.М. и др. Эпиднадзор за особо опасными природно-очаговыми инфекциями в южном регионе Украины // Mat. VIII Всеукр. конгр. по инфекц. бол. с междунар. участием. - 2016. - С. 207.
23. Романенко Т.А., Демкович О.О., Калиберда С.В. Иксодовый клещевой боррелиоз в Донецком регионе // Соц.-знач. и особо опасн. инф. заб.: тезисы III всесоюз. национ. науч.-практик. конф. с междунар. уч. - 2016. - С. 234-235.
24. Онищенко, Г.Г. Благовещенская Н.М., Ломов Ю.М. и др. Эпидемиология и профилактика лептоспирозов. – Ростов-на-Дону, 2004.
25. Логвин Ф.В., Кондратенко Т.А., Водяницкая С.Ю., Рыжова А.А., Водопьянов А.С., и др. Результаты комплексной оценки территории Ростовской области по сибирской язве по степени эпизоотологического-эпидемиологической опасности. // Медицинский вестник Юга России. – 2017. – Т.86 №4. – С. 93-98. <https://doi.org/10.21886/2219-8075-2017-8-4-93-98>
26. Ковалев Е.В., Ерганова Е.Г., Ненадская С.А., Леоненко Н.В., Гончарова О.В., Новикова А.И. Оптимизация эпидемиологического надзора за особо опасными инфекциями в Ростовской области // Главный врач Юга России. - 2018. - №4 (63). - С. 6-10. eLIBRARY ID: 36321788
27. Москвитина Э.А., Пичурина Н.Л., Дворцова И.В., Орехов И.В., Забашта М.В., и др. Природно-очаговые инфекции в Ростовской области: мониторинг эпизоотологической и эпидемиологической ситуаций // Совр. асп. изуч. особо опасных и др. инфек. забол., - 2014. С. 38-50. eLIBRARY ID: 26277127
28. Эпидемиологические риски трансграничного завоза опасных инфекционных болезней на территорию субъектов РФ в Дальневосточном федеральном округе: аналитический обзор. Под ред. докт. мед. наук, профессора С. В. Балахонова. – Иркутск: ИНЦХТ, 2017.
29. Сергиенко О.В., Водяницкая С.Ю., Баташев В.В. О мониторинге особо опасных инфекций за рубежом // Mater. Республики Калмыкия. Health of the population and habitat. 2013;1(238):26-28. (in Russ.) eLIBRARY ID: 18893753
19. Besedina E.I., Melnik V.A. et al. Epidemiological aspects of ixodic tick-borne borreliosis in the Donetsk region. Topical issues of infectious pathology in the South of Russia: Mater. II interregional scientific and practical forum of specialists. 2017:20-21. (in Russ.)
20. Besedina, E.I., Violin L.V. et al. To the question of the epidemic and epizootic situation of tularemia in the Donetsk people's Republic (DPR). Topical issues of infectious pathology in the South of Russia: Mater. II interregional scientific and practical forum of specialists. 2017:21-22. (in Russ.)
21. Domashenko O. N., Belomerya T. A., Daragan G. N., Slyusar E. A. Cases of West Nile fever in the Donbass // Topical issues of infectious pathology in the South of Russia: Materials of the interregional scientific and practical forum of specialists. 2016:79-81. (in Russ.)
22. Nehoroshih Z.N., Jurabaeva G.N., Procyshyn N.M. et al. Surveillance of particularly dangerous natural focal infections in the southern region of Ukraine. Proceedings of the VIII all-Russian Congress on infectious diseases with international participation. 2016:207. (in Russ.)
23. Romanenko T.A., Demkovich O.O., Kaliberda S.V. Ixodic tick-borne borreliosis in the Donetsk region. Socially significant and especially dangerous infectious diseases: theses of the III all-Russian national scientific and practical conference with international participation. 2016:234-235. (in Russ.)
24. Onishchenko, G. G. Blagoveshchenskaya N. M., Lomov Yu. M. and others. Epidemiology and prevention of leptospirosis. - Rostov-on-Don, 2004. (in Russ.)
25. Logvin F.V., Kondratenko T.A., Vodyanickaya S.Y., Ryzhova A.A., Vodopyanov A.S., et al. Complex assessment results of the Rostov region territories on anthrax epizootic and epidemiological danger degree. Medical Herald of the South of Russia. 2017;8(4):93-98. (In Russ.) <https://doi.org/10.21886/2219-8075-2017-8-4-93-98>
26. Kovalev E.V., Argunova E.G., Nenetskaya S.A., Leonenko N.V., Goncharova O.V., Novikova A.I. Optimization of epidemiological surveillance of particularly dangerous infections in the Rostov region. Chief doctor of the South of Russia. 2018;4(63):6-10. (in Russ.) eLIBRARY ID: 36321788
27. Moskvitina E.A., Pichurina N.L., Dvortsova I.V., Orekhov I.V., Zabashta M.V. et al. Natural focal infections in the Rostov region: monitoring of epizootological and epidemiological situations. Modern aspects of the study of particularly dangerous and other infectious diseases. 2014:38-50. (in Russ.) eLIBRARY ID: 26277127
28. Balakhonov S.V. ed. Epidemiological risks of cross-border import of dangerous infectious diseases to the territory of the subjects of the Russian Federation in the far Eastern Federal district: analytical review. Irkutsk: INCHT, 2017. (in Russ.)
29. Sergienko O.V., Vodyanitskaya S.Yu., Batashev V.V. About monitoring of especially dangerous infections abroad. Materials of the IX Annual all-Russian Congress on infectious diseases with international participation. March 27-29. 2018:199. (in Russ.)
30. Sergienko O.V., Vodyanitskaya S.Yu., Volovikova S.V., Kononenko A.A., Ivanova N.G. On monitoring of particularly dangerous infections abroad in 2018. Modern problems of epidemiology, Microbiology and hygiene: Material of the 11th all-Russian scientific and practical conference of young scientists and specialists of Rospotrebnadzor. October 2-4. 2019:144-146. (in Russ.)
31. Ryzhova A.A., Vodyanitskaya S.Yu., Batashev V.V., Kondratenko T.A., Letifova I.A. Short course of popular lectures on infectious (parasitic) diseases requiring measures for sanitary

- риалы IX Ежегодной Всероссийского Конгресса по инфекционным болезням с международным участием. Март 27-29, 2018. - С. 199.
30. Сергиенко О.В., Водяницкая С.Ю., Воловикова С.В., Кононенко А.А., Иванова Н.Г. О мониторинге особо опасных инфекций за рубежом в 2018 году // Современные проблемы эпидемиологии, микробиологии и гигиены: Матер. 11-й Всерос. науч-практ. конф. молодых ученых и специалистов Роспотребнадзора. Октябрь 2-4, 2019. С. 144-146
31. Рыжова А.А., Водяницкая С.Ю., Баташев В.В., Кондратенко Т.А., Летифова И.А. Краткий курс популярных лекций по инфекционным (паразитарным) болезням, требующим проведения мероприятий по санитарной охране территории Российской Федерации. - Ростов-на-Дону.: Мини-Тайп, 2018.
32. Борисов В.А., Малов И.В., Аитов К.А. Избранные инфекционные заболевания в общей врачебной практике. Иркутск. – 2009.
- protection of the territory of the Russian Federation. Rostov-on-Don.: MINI-TYPE. 2018. (in Russ.)
32. Borisov V.A., Malov I.V., Aitov K.A. Selected infectious diseases in General medical practice. Irkutsk, 2009. (in Russ.)

Информация об авторе

Кононенко Анна Александровна — младший научный сотрудник лаборатории санитарной охраны территории ФКУЗ Ростовский-на-дону противочумный институт Роспотребнадзора, Ростов-на-Дону, Россия. ORCID: 0000-0002-7929-1095.: anna270391@yandex.ru

Водяницкая Светлана Юрьевна — заведующая лабораторией санитарной охраны территории, ФКУЗ Ростовский-на-дону противочумный институт Роспотребнадзора, Ростов-на-Дону, Россия. ORCID: 0000-0002-2175-4261. E-mail: s_vodyanitskaya@mail.ru

Вклад авторов

Кононенко А.А. — написание текста рукописи.
Водяницкая С.Ю. — получение анализ данных.

Information about the author

Anna A. Kononenko — Junior research associate, laboratory of sanitary protection of the territory of the Federal state institution Rostov-on-don anti-plague Institute of Rospotrebnadzor, Rostov-on-don, Russia. ORCID: 0000-0002-7929-1095.: anna270391@yandex.ru

Svetlana Yu. Vodyanitskaya — head of the laboratory of sanitary protection of the territory, Rostov - on-don anti-plague Institute of Rospotrebnadzor, Rostov-on-don, Russia. ORCID: 0000-0002-2175-4261. E-mail: s_vodyanitskaya@mail.ru

Authors contribution

Kononenko A.A. — writing manuscript text.
Vodyanitskaya S.Yu. — obtaining data analysis.

Получено / Received: 24.04.2020
Принято к печати / Accepted: 30.04.2020