

УДК: 619:616-036.22:616.98:578.831

UDC: 619:616-036.22:616.98:578.831

**АНАЛИЗ И ПРОГНОЗ МИРОВОЙ  
ЭПИЗООТИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ ПО ОСПЕ  
ОВЕЦ И КОЗ И ЧУМЫ МЕЛКИХ ЖВАЧНЫХ  
ЖИВОТНЫХ В 2011-2015 ГГ**

**WORLDWIDE DISTRIBUTION ANALYSIS &  
PROGNOSIS FOR SHEEP & GOAT POX AND  
PESTE DES PETITS RUMINANTS IN 2011-2015**

Парилов Станислав Валерьевич  
м.н.с.

Parilov Stanislav Valeryevich  
scientific associate

Книзе Андрей Валентинович  
к.б.н., в.н.с.

Knize Andrey Valentinovich  
Cand.Biol.Sci., leading scientist

Балышев Владимир Михайлович  
д.в.н., профессор, зав.лаб.  
*Государственное научное учреждение  
Всероссийский научно исследовательский  
институт ветеринарной вирусологии и  
микробиологии Россельхозакадемии, (г.Покров,  
Владимирская обл. Россия)*

Balyshev Vladimir Mikhailovich  
Dr.Sci.Vet., professor  
*State Research Institution National Research Institute  
for Veterinary Virology and Microbiology of Russia  
(SRI NRIVVaMR, Pokrov, Vladimir region, Russia)*

В данной статье представлены результаты изучения пространственно-динамических особенностей возникновения, и распространения оспы овец и коз, и чумы мелких жвачных животных в мире. Проведено районирование мира по уровням риска возникновения и вероятной интенсивности этих болезней на период 2011-2015 гг.

The article presents the results of the analysis of sheep & goat pox and peste des petits ruminants worldwide emergence and spread spatial & temporal characteristics and patterns; the authors carried out zoning of the world areas for the infections emergence risk levels and their probable intensity rates in the period of 2011 to 2015

Ключевые слова: ОСПА ОВЕЦ И КОЗ, ЧУМА МЕЛКИХ ЖВАЧНЫХ, ЭПИЗООТОЛОГИЯ, АНАЛИЗ, МОДЕЛИРОВАНИЕ, ПРОГНОЗИРОВАНИЕ

Keywords: SHEEP & GOAT POX, PESTE DES PETITS RUMINANTS, EPIZOOTOLOGY, ANALYSIS, SIMULATION, PROGNOSIS

**Введение. Актуальность проблемы.**

К числу актуальных направлений ветеринарной науки относятся исследования по оценке риска возникновения и распространения экзотических и особо опасных инфекционных болезней животных. Эпизоотии таких особо опасных болезней как оспа овец и коз (ООиК) и чума мелких жвачных (ЧМЖ) приводят к громадным экономическим потерям в сельском хозяйстве [3, 6, 7].

В связи с этим, возросла роль направлений эпизоотологии и эпидемиологии, изучающих особенности и закономерности мирового распространения и проявления инфекционных болезней в различных природных и социально-экономических условиях, в целях оценки

эпизоотического риска и рационализации систем противоэпизоотических мероприятий [6, 7].

**Целью нашей работы являлось:** изучение пространственно-динамических особенностей и закономерностей мирового распространения ООиК и ЧМЖ, а так же проведение оценки риска возникновения и распространения этих болезней в Российской Федерации в 2011-2015 гг.

#### **Материалы и методы.**

##### ***Материалы.***

Данные МЭБ, отражающие состояние мировой эпизоотической ситуации по ООиК и ЧМЖ за 1985-2009 гг. Ветеринарная отчетность ГУВ МСХ СССР и Департамента ветеринарии Минсельхоза России за 1985 – 2009 гг. Данные, характеризующие социально – экономические факторы и природные условия стран мира и России [5, 8, 9, 10, 11, 12].

##### ***Методы.***

Исследования проводили в соответствии с Методическими рекомендациями по ведению эпизоотологического мониторинга экзотических, особо опасных и малоизвестных болезней с учётом положения Кодекса здоровья животных МЭБ [2, 12].

##### ***Результаты.***

Для проведения эпизоотологического анализ был сформирован информационный фонд, включающий комплекс электронных таблиц, географических карт, описаний эпизоотологии ООиК и ЧМЖ, описаний социально – экономических и природных условий развития овцеводства и козоводства стран мира.

В период 1985-2009 гг. ООиК была зарегистрирована в 28 странах африканского континента (13782 вспышки) и 40 странах Евразии (28422 вспышки). ЧМЖ выявлена в 30 странах Африки (10922 вспышки) и 22 странах Евразии (17463 вспышки).

Напряженность эпизоотической ситуации характеризовали показателями относительной частоты регистрации болезней в неблагополучных странах - *индекс стационарности*; относительной частоты возникновения новых вспышек в неблагополучной стране среди определенного поголовья (100000 гол. овец и коз) в течение определенного года – *коэффициент инцидентности*.

Природный и социально-экономический фон зарубежных стран, на котором развивалась мировая эпизоотическая обстановка по ООиК и ЧМЖ характеризовали комплексом интегральных показателей отражающих социально-экономические и природные условия стран и регионов мира [1, 3, 4, 5].

Системный эпизоотологический анализ динамики структуры нозоареала предусматривал выявление особенностей и закономерностей распространения и проявления эпизоотического процесса при ООиК и ЧМЖ на период 2011 – 2015гг.

Закономерности динамики инцидентности вспышек для ООиК и ЧМЖ (число новых вспышек зарегистрированных в неблагополучной стране в течение года относительно всего восприимчивого поголовья животных) были рассчитаны в программе MS Excel и представлены уравнениями:

Для ЧМЖ:

$$Y_t = 6 \cdot 10^{-8} x^6 + 9 \cdot 10^{-6} x^5 - 0,000x^4 + 0,006x^3 - 0,051x^2 + 0,156x + 2,454,$$

где  $Y_t$  – значение модели динамики эпизоотической ситуации,  
 $x$  – порядковый номер года.

Коэффициент аппроксимации  $R^2 = 0,403$ .

Степень совпадения данных модели с реальной ретроспективной ситуацией 1985-2009 гг. оценивали по величине показателя аппроксимации  $R^2$ , значение которого может быть от 0 до 1. Чем ближе он к 1, тем выше степень приближения расчетной функции к реальной ситуации. В нашем

случае он равен 0,403, что свидетельствует о высокой степени приближения.

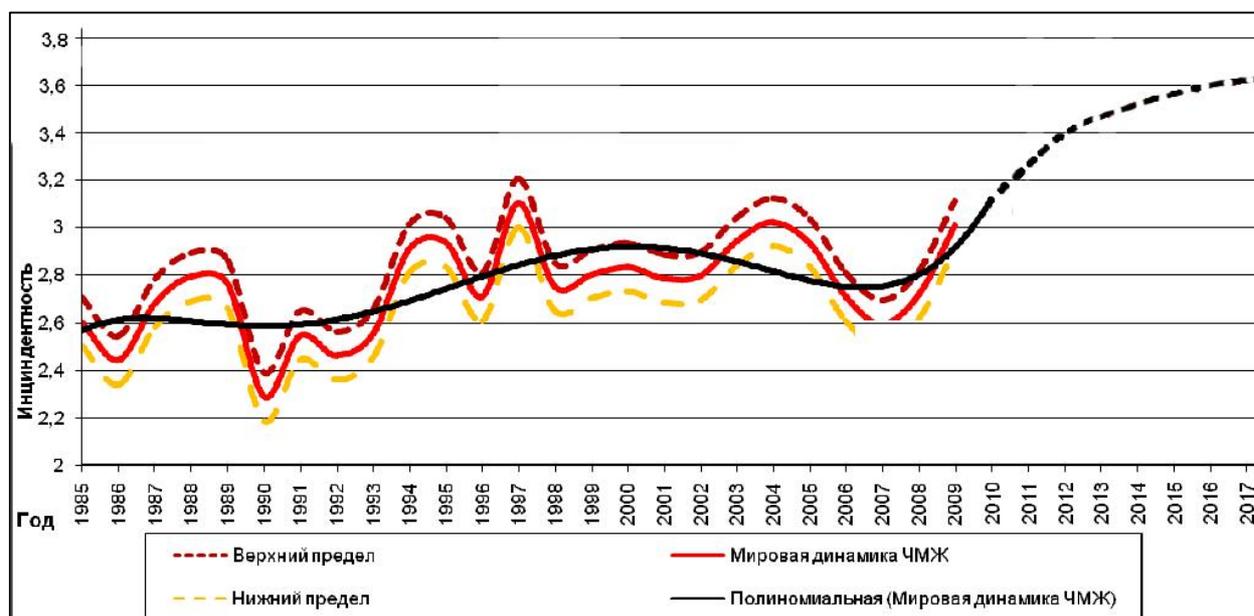


Рис.1. Диаграмма динамики эпизоотической ситуации по ЧМЖ в мире за период 1985-2009 гг. и её модель на 1985-2017гг.

Для ООиК модель динамики имеет вид:

$$Yt = 7 \cdot 10^{-7} x^6 - 5 \cdot 10^{-5} x^5 + 0,001x^4 - 0,024x^3 + 0,158x^2 - 0,401x + 2,952$$

$$R^2 = 0,428.$$

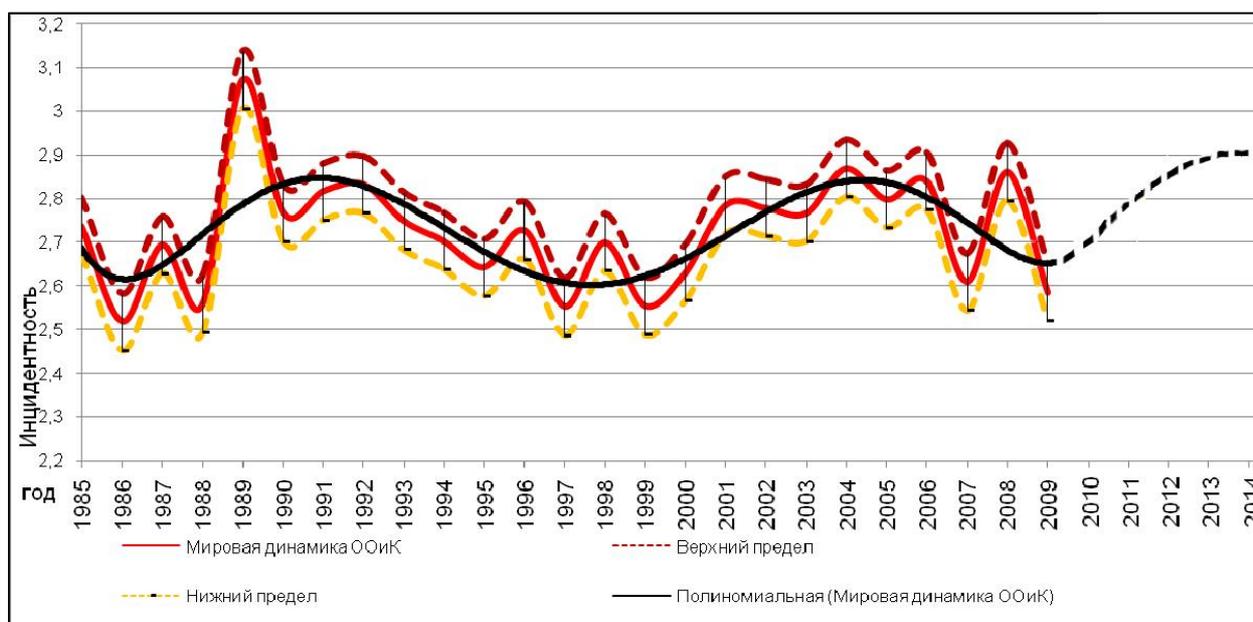


Рис. 2. Диаграмма динамики эпизоотической ситуации по ООиК в мире за период 1985-2009 гг. и её модель на 1985-2014 гг.

На основании проведенных исследований установлена выраженная цикличность подъемов и спадов напряженности (инцидентность вспышек) для ООиК и ЧМЖ.

Для ООиК статистически значимые подъемы наблюдались в 1989 – 1993 гг. и 1999 – 2005 гг. (уровень значимости  $\alpha < 0,05$ ). Автокорреляционный анализ данных, характеризующих динамику напряженности эпизоотического процесса, позволил выявить 12 - летнюю цикличность болезни.

Для ЧМЖ выраженные подъемы эпизоотической напряженности наблюдались в 1987 – 1989 гг.; 1993-1997 гг. и 2003-2005 гг. Выявлена цикличность проявления болезни с интервалами в 13-15 лет. Сезонность болезни выражена слабо, подъемы в заболеваемости наблюдаются в наиболее неблагоприятные периоды года, характеризующиеся скудостью естественной кормовой базы.

Для анализа структуры ареалов ООиК и ЧМЖ использовали приемы проверки гипотез (критерий  $\chi^2$  для многозначных совокупностей), позволяющие выявить значимые предпосылки болезней и информационный показатель влияния, с помощью которого была рассчитана степень влияния всего комплекса и отдельных групп факторов, организованных в исследовании, на стационарность и уровень напряженности эпизоотической обстановки (Табл. 1).

Табл. 1.

Значения информационного показателя влияния

Факторы	Показатели напряженности эпизоотической ситуации			
	ИС ЧМЖ	ИС ООиК	КИ ЧМЖ	КИ ООиК
Комплекс природных и социально-экономических факторов	0,392	0,437	0,381	0,478
Значимость влияния	$\alpha < 0,01$	$\alpha < 0,01$	$\alpha < 0,01$	$\alpha < 0,01$

Примечание:  $\alpha$  - уровень значимости влияния; ИС – индекс стационарности; КИ – коэффициент инцидентности.

Информационный показатель влияния может принимать значения от 0 до 1. Чем ближе он к единице, тем сильнее влияние. Таким образом, установлено статистически значимое влияние систем факторов природного

и социально экономического фона на параметры мировой эпизоотической ситуации по индексу инцидентности эпизоотических вспышек и коэффициента стационарности.

Моделирование нозоареалов ООиК и ЧМЖ проводили путем расчета таблиц каналов связи, распознающих систем, отражающих соотношения между определенными интервалами значений факторов и специфических для этих интервалов значений факторов, интервалов напряженности эпизоотической ситуации. На основе таблиц каналов связи строились карты потенциальных нозоареалов болезней по наиболее важным факторам риска. Уровень эпизоотологического риска ООиК и ЧМЖ в пределах Евразии и Африки на период 2011 – 2015 гг. оценивали на основе экстраполяции значений моделей динамики и географической экстраполяции и интерполяции значений моделей нозоареалов, включая территорию России (Рис. №№ 3 и 4).

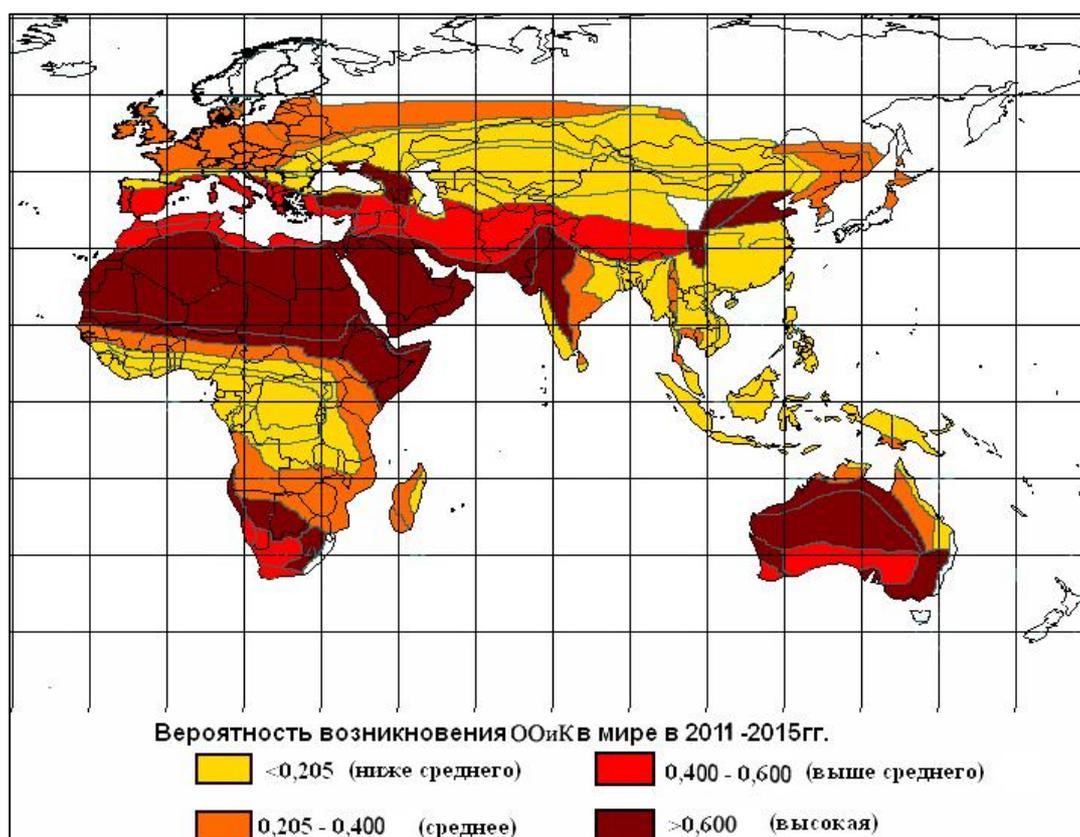


Рис 3. Картограмма значения вероятности возникновения оспы овец и коз в странах мира в 2011-2015 гг.

Визуальный анализ картограммы, позволяет сделать вывод, что наиболее высокий риск регистрации ООиК характерен для регионов

тропической и субтропической Африки, Средиземноморья, Ближнего Востока, Центральной Азии, а так же на Аравийском субконтиненте и полуострове Индостан, где вероятность регистрации выше средней по миру. В центральных регионах Евразии и Экваториальной Африки, вероятность возникновения болезни ниже средней по миру. Для РФ, регионами с наиболее высоким риском возникновения ООиК, являются ЮФО, ПФО, СКФО, ЦФО, а так же южные районы УФО, СФО и ДВФО, где вероятность возникновения до 0,4.

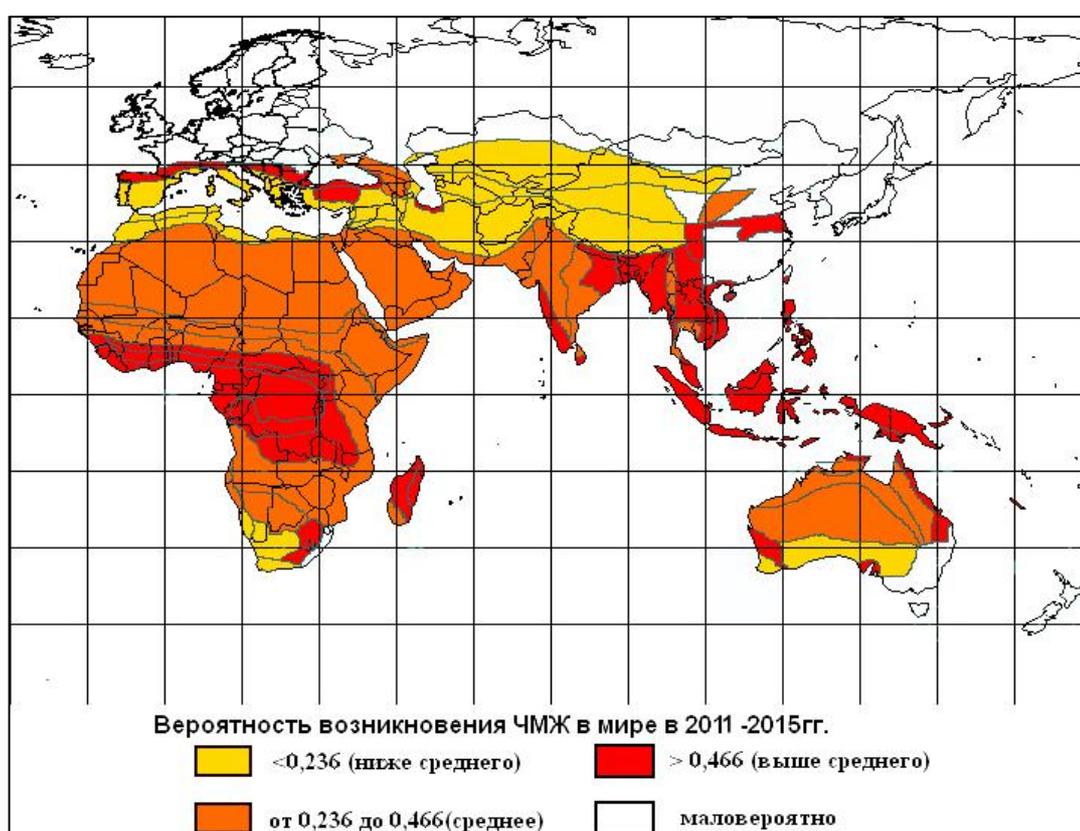


Рис 4. Картограмма значения вероятности возникновения чумы мелких жвачных в странах мира в 2011-2015 гг.

Наиболее высокий риск регистрации ЧМЖ характерен для регионов экваториальной, тропической и субтропической Африки и Евразии, Средиземноморья, где вероятность регистрации чумы мелких жвачных выше средней по миру. В центральных регионах Евразии, вероятность возникновения болезни средняя и ниже средней по миру. Для РФ

регионами наиболее высокого риска возникновения ЧМЖ, являются ЮФО и СКФО, где вероятность возникновения до 0,466

На основе синтеза моделей отдельных показателей вероятной напряженности эпизоотической ситуации, была получена математико-картографическая модель инцидентности на период 2011-2015 гг. (Рис. 5, 6).

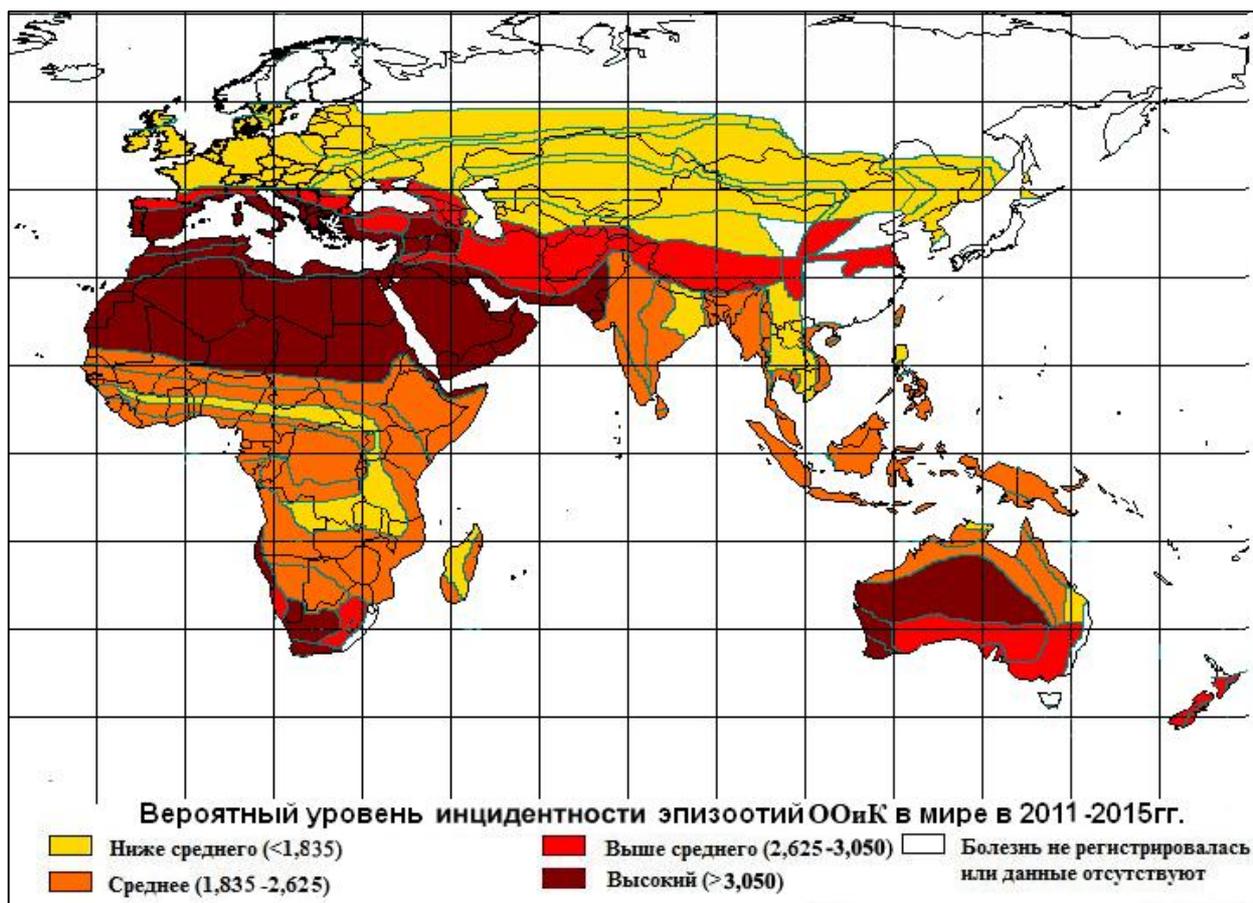


Рисунок 5. Математико-картографическая модель напряжённости ООиК в странах мира в 2011-2015гг.

Наиболее высокие значения показателей эпизоотической напряженности ООиК, в случае возникновения эпизоотий, будут регистрироваться в странах Северной, Восточной и Южной Африки, Средней Азии, Индийского субконтинента, Аравийского полуострова и в странах Средиземноморья (рис. 5). В Российской Федерации прогнозируемое количество вспышек в случае заноса, ожидается в

пределах 13 в ЮФО и СКФО и до 2-х вспышек на 10 млн. голов в год в ЦФО, ПФО, южных регионах УФО, СФО и ДВФО.

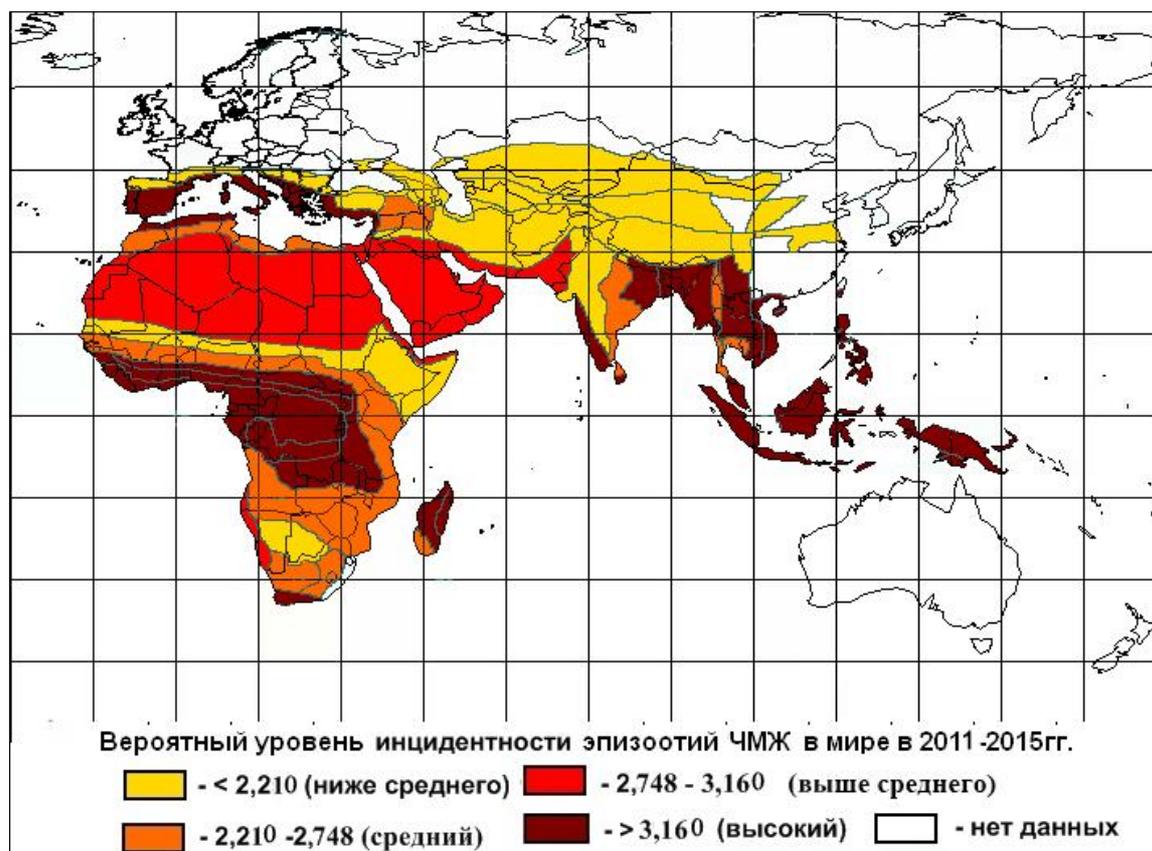


Рисунок 6. Математико-картографическая модель напряжённости ЧМЖ в странах мира в 2011-2015 гг.

Наиболее высокие значения показателей эпизоотической напряженности ЧМЖ, в случае её возникновения, будут регистрироваться в странах Северной и Экваториальной Африки, Юго-Восточной Азии, а так же в странах Средиземноморья (Рис. 6). В Российской Федерации прогнозируемое количество вспышек в случае заноса, ожидается в пределах 5 на 10 млн. голов в год.

Эти данные могут быть использованы при составлении планов противоэпизоотических мероприятий (мониторинг, вакцинация и т.д.), направленных на предотвращение или купирование эпизоотического процесса и обеспечение санитарно - эпизоотического благополучия животноводства РФ.

## Литература

1. Алисов Н.В. Экономическая и социальная география мира (общий обзор) / Алисов Н.В., Хореев Б.С. – М.: Гардарики, 2003 – 704 с.
2. Бакулов И.А., Книзе А.В., Стрижаков А.А., Дмитренко Н.В., Филоматова В.А. Методические рекомендации по ведению эпизоотологического мониторинга экзотических особо опасных и малоизвестных болезней животных // РАСХН ГНУ ВНИИВВиМ – Покров: 2007. – 79с.
3. Исаченко А.Г., Шляпников А.А. Природа мира: Ландшафты – М.: Мысль, 1989 – 504с.: ил., схем.
4. Исаченко А.Г. Ландшафтная структура Земли и расселение // Известия АН Серия географическая – 2002 - №3 – с. 5-12.
5. Кузина И.М. Агрогеография мира : учеб.-метод. пособие / И.М. Кузина, А.С. Наумов ; Моск. гос. ун-т им. М.В. Ломоносова, Геогр. фак. - М. : изд-во Моск. ун-та, 2004 (Полигр. отд. ун-та). – 126 с.
6. Макаров В.В., Святковский А.В., Кузьмин А.В., Сухарев О.И. Эпизоотологический метод исследования: Учебное пособие. – СПб.: Издательство «Лань», 2009. – 224 с.
7. Черкасский Б.Л. Глобальная эпидемиология. – М.: Практическая медицина, 2008, - 447с: ил.
8. OIE. Sante Animale Mondiale 1985 – 2009 – OIE Paris France -1986-2010.
9. FAO – OIE – WHO Animal Health Yearbook 1985 – 1995 – FAO Rome 1986 – 1996.
10. FAO Production Yearbook 1985 – 2005 - FAO Rome 1986 – 2006.
11. UN Statistical Yearbook 1985 – 2005 – New – York 1986 – 2006.
12. Электронный ресурс МЭБ <http://www.oie.int> (дата обращения 20.11.2010)