

В.Б.Кириллов, С.Л.Кириллова, С.В.Борисевич

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПОСЛЕДСТВИЙ СМОДЕЛИРОВАННОЙ ВСПЫШКИ ГРИППА А(Н7N9) НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБУ «48 Центральный научно-исследовательский институт» МО РФ, Сергиев Посад, Российская Федерация

Цель работы – оценить экономический ущерб вследствие появления вируса гриппа А(Н7N9) на территории Российской Федерации. **Материалы и методы.** Экономический ущерб от летальных случаев заболевания рассчитывали с использованием индекса DALY, учитывающего количество недожитых лет полноценной жизни в зависимости от возраста заболевших и соответствующую величину недополученного валового внутреннего продукта. **Результаты и выводы.** Поскольку в настоящее время в Китае фиксируют небольшое количество случаев болезни, следует ожидать единичные случаи заболевания среди лиц, прибывающих в Российскую Федерацию из этой страны. Экономический ущерб рассчитывали для вспышки, при которой в результате инфицирования вирусом гриппа А(Н7N9) заболеют два человека. Предполагали, что возраст одного из заболевших превышает 50 лет, и для него болезнь завершится летальным исходом. Затраты на лечение двух человек могут составить от 10,9 до 21,8 тыс. руб., а экономический ущерб от недополученного ВВП – до 3900 тыс. руб.

Ключевые слова: грипп А(Н7N9), экономический ущерб, прогнозирование, индекс DALY.

Корреспондирующий автор: Кириллов В.Б., e-mail: 48cnii@mail.ru.

V.B.Kirillov, S.L.Kirillova, S.V.Borisevich

Forecasting of the After-Effects of A(H7N9) Modelled Outbreak in the Territory of the Russian Federation

The 48th Central Research Institute of the Ministry of Defense of the Russian Federation, Sergiev Possad, Russian Federation

Objective of the study is to evaluate economic losses in the consequence of A(H7N9) virus emergence in the territory of the Russian Federation. **Materials and methods.** Economic damage from induced fatalities has been predicted using DALY index, taking into account the life loss, depending upon the age of the infected persons and associated amount of short-received gross domestic product (GDP). **Results and conclusions.** Since nowadays there are reported cases of the disease in China, one should expect individual cases of flu among those, arriving in the Russian Federation from this country. Economic loss is forecasted for the outbreak involving infection of two individuals with A(H7N9) virus; the age of the first patient is over 50, and the outcome of his disease will be lethal. Treatment expenses for two patients may come up to 10.9-21.8 thousand rubles, and economic impact from short-received GDP – up to 3900 thousand rubles.

Key words: A(H7N9) flu, economic loss, forecasting, DALY index.

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

Corresponding author: V.B.Kirillov, e-mail: 48cnii@mail.ru.

Citation: Kirillov V.B., Kirillova S.L., Borisevich S.V. Forecasting of the After-Effects of A(H7N9) Modelled Outbreak in the Territory of the Russian Federation. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii [Problems of Particularly Dangerous Infections]*. 2016; 2:50–52. (In Russ.). DOI: 10.21055/0370-1069-2016-2-50-52

Вирус гриппа А(Н7N9) впервые выделен от человека в Китае в марте 2013 г. [12]. К середине января 2015 г. органами здравоохранения зафиксировано 460 случаев болезни во многих провинциях континентального Китая (рисунок) [6].

С большой вероятностью можно утверждать, что источником одного из генов вируса гриппа А(Н7N9) является вирус подтипа Н7, циркулировавший ранее среди диких уток в районе дельты реки Янцзы. Утки, которых относят к одному из основных переносчиков вируса, могли передать его домашней птице. Следует отметить, что симптомы заболевания, в результате инфицирования человека вирусом гриппа А(Н7N9), весьма сходны с другим опасным для людей вирусом гриппа – А(Н5N1) [3].

В настоящее время специалистами Китая установлено, что одним из разносчиков вируса гриппа А(Н7N9) являются воробьи в силу большого сходства генетической структуры вирусов, изолированных от людей и воробьев [14]. Существенный рост количе-

ства заболевших с января 2014 г. обусловлен бессимптомным распространением вируса гриппа А(Н7N9) среди его естественных хозяев, в частности, среди домашних птиц [14]. Передачи от человека к человеку не выявлено [11]. У большинства пациентов с этой инфекцией развивалась тяжелая пневмония. Доля летальных исходов составила около 30 % [12, 13].

Наибольшее количество лабораторно подтвержденных случаев с тяжелыми проявлениями инфекции и летальными исходами зарегистрировано среди пациентов старше 50 лет, что не противоречит гипотезе о том, что заболевание у людей среднего возраста протекало в легкой форме и не было идентифицировано лабораторно [8, 12].

Симптомы болезни при инфицировании вирусом гриппа А(Н7N9) проявлялись в среднем в два раза дольше (41,7 сут), чем аналогичные симптомы в результате инфицирования возбудителем гриппа А(Н5N1) (18,7 сут). Среди пациентов младше 50 лет летальных исходов не наблюдалось, средний возраст

51

Результаты и обсуждение

Экономический ущерб рассчитывали для вспышки, при которой в результате инфицирования гриппом A(H7N9) заболеют два человека. Затраты на лечение одного больного приравнивали 10,9 тыс. руб. Предполагали, что возраст одного из заболевших превышает 50 лет, и для него болезнь завершится летальным исходом. С учетом принятых допущений затраты на лечение двух человек составят 21,8 тыс. руб. Количество недожитых лет полноценной жизни и экономический ущерб от недополученного ВВП в результате гибели одного из заболевших, прогнозируемые с использованием индекса DALY, составят 9 чел. лет и 4000 тыс. руб. соответственно.

Таким образом, на основании анализа данных литературы нами сделан вывод, что в настоящее время на территории РФ возможны вспышки болезни, вызванной вирусом гриппа A(H7N9), в результате которых могут заболеть 1–2 человека. Затраты на лечение могут составить от 10,9 до 21,8 тыс. руб., а экономический ущерб от недополученного ВВП – до 3900 тыс. руб.

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

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. В Алтайском крае зафиксирована вспышка высокопатогенного гриппа птиц. <http://emeat.ru/new.php?id=78067> (дата обращения 15.10.2014 г.)
2. Кириллов В.Б., Кириллова С.Л., Борисевич С.В., Лукин Е.П., Грабарев П.А. Прогнозирование социально-экономического ущерба от вспышек инфекционных болезней на примере Крымской геморрагической лихорадки. *Пробл. особо опасных инф.* 2014; 4:17–20.
3. Китайские ученые достигли прорыва в исследованиях вирусов птичьего гриппа AH7N9 и H5N1. <http://russian.cri.cn/1281/2013/05/06/1s467193.htm> (дата обращения 06.05.2013 г.)
4. Партию яиц из Китая сожгли в Приморье из-за подозрения на птичий грипп. <http://dv.kp.ru/online/news/1650881/> (дата обращения 05.02.2014 г.)
5. Экономический ущерб от инфекционных болезней в Российской Федерации. <http://old.rosпотреbnadzor.ru/activity/immunoprof/> (дата обращения 01.12.2011 г.)
6. China: CHP notified of human case of avian influenza A(H7N9) in Heyuan. [cited 20 Jan 2015]. Available from: <http://www.flu.org.cn/en/news-18068.html>
7. Cowling B.J., Jin L., Lau E.H.Y., Liao Q., Wu P., Jiang H., Tsang T.K., Zheng J., Fang V.J., Chang Z., Ni M.Y., Zhang Q., Ip D.K.M., Yu J., Li Y., Wang L., Tu W., Meng L., Wu J.T., Luo H., Li Q., Shu Y., Li Z., Feng Z., Yang W., Wang Y., Leung G.M., Yu H. Comparative epidemiology of human infections with avian influenza A(H7N9) and H5N1 viruses in China: a population-based study of laboratory-confirmed cases. *Lancet* 2013; 382(9887):129–37. DOI: 10.1016/S0140-6736(13)61171-X.
8. Feng L., Wu J.T., Liu X., Yang P., Tsang T.K., Jiang H., Wu P., Yang J., Fang V.J., Qin Y., Lau E.H., Li M., Zheng J., Peng Z., Xie Y., Wang Q., Li Z., Leung G.M., Gao G.F., Yu H., Cowling B.J. Clinical severity of human infections with avian influenza A(H7N9) virus, China, 2013/14. *Euro Surveill.* 2014; 19(49):pii=20984. DOI: 10.2807/1560-7917.ES2014.19.49.20984.
9. Guo L., Zhang X., Ren L., Yu X., Chen L., Zhou H., Gao X., Teng Z., Li J., Hu J., Wu C., Xiao X., Zhu Y., Wang Q., Pang X., Jin Q., Wu F., Wang J. Human Antibody Responses to Avian Influenza A(H7N9) Virus, 2013. *Emerg. Inf. Dis.* 2014; 20(2):192–200. DOI: 10.3201/eid2002.131094.
10. Highly pathogenic avian influenza, Russia. [cited 10 Jan 2015]. Available from: http://www.oie.int/wahis/2/public/wahid.php/Reviewreport/Review?page_refer=MapFullEventReport&reportid=16826.
11. Ren L., Yu X., Zhao B., Wu F., Jin Q., Zhang X., Wang J. Infection with Possible Precursor of Avian Influenza A(H7N9) Virus in a Child, China, 2013. *Emerg. Inf. Dis.* 2014; 20(8):1362–5. DOI: 10.3201/eid2008.140325.

12. Wang L., Cowling B.J., Wu P., Yu J., Li F., Zeng L., Wu J.T., Li Z., Leung G.M., Yu H. Human Exposure to Live Poultry and Psychological and Behavioral Responses to Influenza A(H7N9), China. *Emerg. Inf. Dis.* 2014; 20(8):1296–305. DOI: 10.3201/eid2008.131821.
13. Wu P., Fang V.J., Liao Q., Ng D.M.W., Wu J.T., Leung G.M., Fielding R., Cowling B.J. Responses to Threat of Influenza A(H7N9) and Support for Live Poultry Markets, Hong Kong, 2013. *Emerg. Inf. Dis.* 2014; 20(5):882–6. DOI: 10.3201/eid2005.131859.
14. Zhao B., Zhang X., Zhu W., Teng Z., Yu X., Gao Y., Wu D., Pei E., Yuan Z., Yang L., Wang D., Shu Y., Wu F. Novel Avian Influenza A(H7N9) Virus in Tree Sparrow, Shanghai, China, 2013. *Emerg. Inf. Dis.* 2014; 20(5):850–3. DOI: 10.3201/eid2005.131707.
15. Zhou J., Wang D., Gao R., Zhao B., Song J., Qi X., Zhang Y., Shi Y., Yang L., Zhu W., Bai T., Qin K., Lan Y., Zou S., Guo J., Dong J., Dong L., Zhang Y., Wei H., Li X., Lu J., Liu L., Zhao X., Li X., Huang W., Wen L., Bo H., Xin L., Chen Y., Xu C., Pei Y., Yang Y., Zhang X., Wang S., Feng Z., Han J., Yang W., Gao G., Wu G., Li D., Wang Y., Shu Y. Biological features of novel avian influenza A(H7N9) virus. *Nature*. 2013; 499(7459):500–3. DOI: 10.1038/nature12379.

References

1. [Outbreak of the highly pathogenic avian flu is reported in the Altai Region]. (Cited: 15 Oct 2014). Available from: <http://emeat.ru/new.php?id=78067>.
2. Kirillov V.B., Kirillova S.L., Borisevich S.V., Lukin E.P., Grabarev P.A. [Forecasting of the socio-economic damage resulting from outbreaks of infectious diseases, by the example of Crimean hemorrhagic fever]. *Probl. Osobo Opasn. Infek.* 2014; 4:17–20.
3. [Chinese researchers achieve progress in studies of avian flu viruses AH7N9 and H5N1]. (Cited 06 May 2013) Available from: <http://russian.cri.cn/1281/2013/05/06/1s467193.htm>.
4. [A supply of chicken eggs from China, suspected of avian flu infection, was destroyed by fire in Primorye]. (Cited 05 Feb 2014) Available from: <http://dv.kp.ru/online/news/1650881/>.
5. [Economic damage, imposed by infectious diseases in the Russian Federation]. (Cited 01 Dec 2011) Available from: <http://old.rosпотреbnadzor.ru/activity/immunoprof/>.
6. China: CHP notified of human case of avian influenza A(H7N9) in Heyuan. [cited 20 Jan 2015]. Available from: <http://www.flu.org.cn/en/news-18068.html>.
7. Cowling B.J., Jin L., Lau E.H.Y., Liao Q., Wu P., Jiang H., Tsang T.K., Zheng J., Fang V.J., Chang Z., Ni M.Y., Zhang Q., Ip D.K.M., Yu J., Li Y., Wang L., Tu W., Meng L., Wu J.T., Luo H., Li Q., Shu Y., Li Z., Feng Z., Yang W., Wang Y., Leung G.M., Yu H. Comparative epidemiology of human infections with avian influenza A(H7N9) and H5N1 viruses in China: a population-based study of laboratory-confirmed cases. *Lancet* 2013; 382(9887):129–37. DOI: 10.1016/S0140-6736(13)61171-X.
8. Feng L., Wu J.T., Liu X., Yang P., Tsang T.K., Jiang H., Wu P., Yang J., Fang V.J., Qin Y., Lau E.H., Li M., Zheng J., Peng Z., Xie Y., Wang Q., Li Z., Leung G.M., Gao G.F., Yu H., Cowling B.J. Clinical severity of human infections with avian influenza A(H7N9) virus, China, 2013/14. *Euro Surveill.* 2014; 19(49):pii=20984. DOI: 10.2807/1560-7917.ES2014.19.49.20984.
9. Guo L., Zhang X., Ren L., Yu X., Chen L., Zhou H., Gao X., Teng Z., Li J., Hu J., Wu C., Xiao X., Zhu Y., Wang Q., Pang X., Jin Q., Wu F., Wang J. Human Antibody Responses to Avian Influenza A(H7N9) Virus, 2013. *Emerg. Inf. Dis.* 2014; 20(2):192–200. DOI: 10.3201/eid2002.131094.
10. Highly pathogenic avian influenza, Russia. [cited 10 Jan 2015]. Available from: http://www.oie.int/wahis/2/public/wahid.php/Reviewreport/Review?page_refer=MapFullEventReport&reportid=16826.
11. Ren L., Yu X., Zhao B., Wu F., Jin Q., Zhang X., Wang J. Infection with Possible Precursor of Avian Influenza A(H7N9) Virus in a Child, China, 2013. *Emerg. Inf. Dis.* 2014; 20(8):1362–5. DOI: 10.3201/eid2008.140325.
12. Wang L., Cowling B.J., Wu P., Yu J., Li F., Zeng L., Wu J.T., Li Z., Leung G.M., Yu H. Human Exposure to Live Poultry and Psychological and Behavioral Responses to Influenza A(H7N9), China. *Emerg. Inf. Dis.* 2014; 20(8):1296–305. DOI: 10.3201/eid2008.131821.
13. Wu P., Fang V.J., Liao Q., Ng D.M.W., Wu J.T., Leung G.M., Fielding R., Cowling B.J. Responses to Threat of Influenza A(H7N9) and Support for Live Poultry Markets, Hong Kong, 2013. *Emerg. Inf. Dis.* 2014; 20(5):882–6. DOI: 10.3201/eid2005.131859.
14. Zhao B., Zhang X., Zhu W., Teng Z., Yu X., Gao Y., Wu D., Pei E., Yuan Z., Yang L., Wang D., Shu Y., Wu F. Novel Avian Influenza A(H7N9) Virus in Tree Sparrow, Shanghai, China, 2013. *Emerg. Inf. Dis.* 2014; 20(5):850–3. DOI: 10.3201/eid2005.131707.
15. Zhou J., Wang D., Gao R., Zhao B., Song J., Qi X., Zhang Y., Shi Y., Yang L., Zhu W., Bai T., Qin K., Lan Y., Zou S., Guo J., Dong J., Dong L., Zhang Y., Wei H., Li X., Lu J., Liu L., Zhao X., Li X., Huang W., Wen L., Bo H., Xin L., Chen Y., Xu C., Pei Y., Yang Y., Zhang X., Wang S., Feng Z., Han J., Yang W., Gao G., Wu G., Li D., Wang Y., Shu Y. Biological features of novel avian influenza A(H7N9) virus. *Nature*. 2013; 499(7459):500–3. DOI: 10.1038/nature12379.

Authors:

Kirillov V.B., Kirillova S.L., Borisevich S.V. The 48th Central Research Institute of the Ministry of Defense of the Russian Federation. Sergiev Possad, Russian Federation. E-mail: 48cnii@mail.ru.

Об авторах:

Кириллов В.Б., Кириллова С.Л., Борисевич С.В. Центральный научно-исследовательский институт Министерства обороны Российской Федерации. Российская Федерация, 141306, Московская область, г. Сергиев Посад-6, ул. Октябрьская, д. 11. E-mail: 48cnii@mail.ru.

Поступила 21.07.15.