

## Различия характера эпидемий гриппа 2014–2017 годов в зависимости от их этиологии

Л. С. Карпова (epidlab@influenza.spb.ru), Т. П. Столярова, Н. М. Поповцева, К. А. Столяров, Д. М. Даниленко

ФГБУ «НИИ институт гриппа» Минздрава РФ, Санкт-Петербург

### Резюме

В статье эпидемии гриппа 2014–2017 годов рассмотрены с позиции основных возбудителей, их вызывавших, с целью уточнения прогноза характера последующих эпидемий. Анализ эпидемий гриппа в России проведен по данным Федерального центра по гриппу о заболеваемости, госпитализации и летальных исходах от гриппа в 59 городах РФ. Эпидемия гриппа A(H1N1)pdm09 2015–16 гг. отличалась от смешанных эпидемий гриппа (A(H3N2) и B) 2014–15 и 2016–17 гг. быстрым темпом развития, высокой заболеваемостью гриппом и ОРВИ на пике, частотой госпитализации с диагнозом «грипп» (14%) и высокой летальностью среди заболевших (6,0 на 100 тыс. населения). Эпидемии гриппа A(H3N2) и B начинались раньше (декабрь). У них была больше продолжительность и заболеваемость в городах и по стране, но меньше на пике эпидемии и несколько ниже частота госпитализации с диагнозом «грипп» (7,5 и 7,3%) и летальность от гриппа (в 8,6 и 20 раз). В эти эпидемии среди умерших была выше доля детей до 14 лет и лиц старше 65 лет, чем в эпидемию гриппа 2015–16 гг. А среди умерших увеличилась доля лиц с хроническими болезнями легких и иммунодефицитами, но сократилась доля лиц с ожирением и болезнями печени и почек. С 2009 по 2017 гг. тенденция повышения интенсивности эпидемий гриппа A(H3N2), была выражена в 2,4 раза больше, чем снижения интенсивности эпидемии гриппа A(H1N1)pdm09.

**Ключевые слова:** эпидемии гриппа A(H3N2) и A(H1N1)pdm09; заболеваемость; госпитализация и летальность

### Differences Depending on the Etiology of Influenza Epidemics in 2014-2017

L. S. Karpova (epidlab@influenza.spb.ru), T. P. Stolyarova, N. M. Popovtseva, K. A. Stolyarov, D. M. Danilenko

The Federal State Budgetary Institution «Research Influenza Institute» of Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Saint-Petersburg, Russia

### Abstract

The goal is to identify features of epidemic process of influenza depending on the etiology of epidemics to clarification of the forecast for future epidemics. Analysis of epidemics of influenza in Russia conducted according to the Federal center for influenza on morbidity, hospitalization and deaths from influenza in 59 Russian cities. The epidemic of influenza A(H1N1)pdm09 2015–16 different from the mixed epidemics of influenza (A(H3N2) and B) 2014–15 and 2016–17 high development rate, high incidence of influenza and ARI at its peak, the incidence of hospitalization with a diagnosis of «influenza» (14%) and high mortality among the infected (6,0 on 100000). The epidemic of influenza A(H3N2) and B started earlier (December). They had a longer duration and the incidence in the cities and in the country, but less than the incidence at the peak of the epidemic and the incidence of hospitalization with a diagnosis of «influenza» (7.5 and 7.3%) and smaller (8.6 and 20 times) the mortality from the influenza. In these epidemics among the dead was higher than the percentage of children under 14 years and persons over 65 years of age than in the influenza epidemic 2015–16. And among the deaths increased the proportion of persons with chronic lung disease and immunodeficiency, but decreased the proportion of individuals with obesity and diseases of the liver and kidneys. For the period from 2009 to 2017 the tendency to increase the intensity of influenza A(H3N2) epidemics was 2.4 times greater than the decrease in the intensity of epidemic of influenza A(H1N1)pdm09.

**Key words:** influenza epidemic A(H3N2) and A(H1N1)pdm09; morbidity; hospitalization and mortality

### Введение

Грипп входит в число инфекций, регистрируемых на всех континентах. Его характеризуют генетическая лабильность, быстрота распространения, эпидемии и пандемии. Смертность при неосложненном гриппе относительно не высока, но она значительно возрастает в случае осложнений и среди лиц из групп риска. По нашим данным, в последние 3 года (2015–2017 гг.) ежегодно гриппом и ОРВИ заболевают от 31,3 до 36,4% населения Санкт-Петербурга.

В силу специфических особенностей гриппа представляет определенные трудности выявление его эпидемиологических закономерностей,

но без этого невозможно совершенствование методов борьбы с этой инфекцией

**Цель работы** – выявление особенностей эпидемического процесса при гриппе в зависимости от этиологии основных возбудителей эпидемий для уточнения прогнозирования характера последующих эпидемий.

### Материалы и методы

Проведен анализ эпидемий гриппа в России, по данным Федерального центра по гриппу при «НИИ гриппа» (Центр), по еженедельной заболеваемости гриппом и ОРВИ, госпитализации и летальных исходах от гриппа в 59 наблюдаемых Центром городах.

Методика оперативного эпидемиологического анализа основана на сравнении текущей заболеваемости с недельными эпидемическими пороговыми линиями и темпами прироста заболеваемости по сравнению с предыдущими неделями. Начало эпидемии гриппа определяли по устойчивому превышению недельных эпидемических порогов и базовых линий в сочетании с нарастанием темпов прироста заболеваемости по сравнению с предыдущими неделями.

Недельные эпидемические пороги рассчитаны для населения в целом и отдельных возрастных групп 59 наблюдаемых городов, 9 Федеральных округов и в среднем по России по методу НИИ гриппа [1]. Базовые линии заболеваемости гриппом и ОРВИ для населения в целом и возрастных групп России в среднем и каждого из 9 Федеральных округов рассчитаны по показателям неэпидемической заболеваемости в предыдущие сезоны методом движущихся эпидемий, принятым в Европейских странах (Т. Vega, 2013) [2]. Пороги интенсивности сезонных эпидемий гриппа в России рассчитаны по показателям эпидемической заболеваемости в предыдущие годы методом движущихся эпидемий (Т. Vega, 2015) [3].

Статистическая обработка достоверности полученных результатов проведена с применением t-критерия Стьюдента при уровне значимости  $P = 95\%$ . Линии тренда рассчитаны по методу МНК (метод наименьших квадратов) в программе Excel.

### Результаты и обсуждение

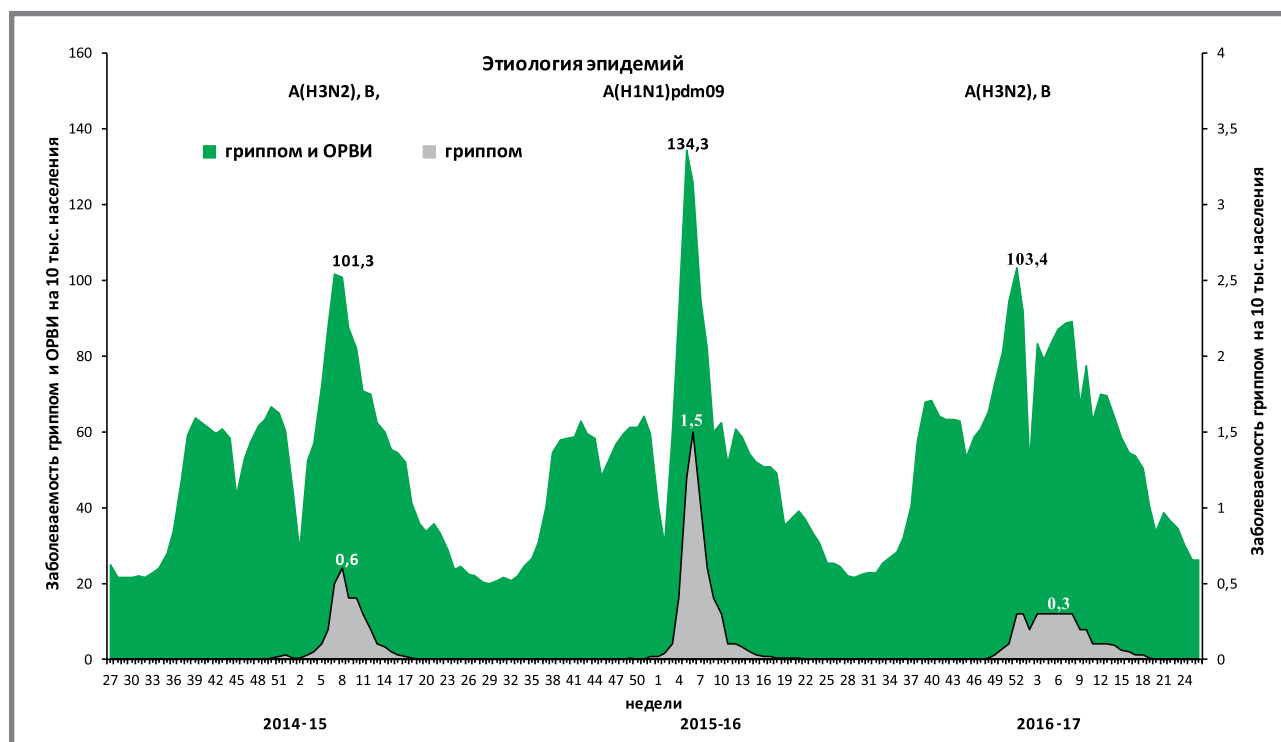
#### Сравнительная характеристика эпидемий гриппа 2014–2017 годов

В сезон 2016–17 гг. эпидемия началась раньше (на 49 календарной неделе 2016 г.), чем в предыдущую эпидемию 2015–16 гг. (3 неделя 2016 г.), и также рано как в эпидемию 2014–15 гг. (на 50-й неделе 2014 г.) (рис. 1) [4, 5]. Заболеваемость гриппом и ОРВИ в неделю пика эпидемии 2016–17 гг. была ниже (103,4 на 10 тыс. населения), чем на пике эпидемии 2015–16 гг. (134,3 на 10 тыс. населения), и сопоставима с эпидемией 2014–15 гг. (101,3 на 10 тыс. населения). Заболеваемость, по данным первичной обращаемости на пике эпидемии 2016–17 гг., была в 2 раза ниже (0,3 на 10 тыс. населения), чем в эпидемию 2014–15 гг. (0,6 на 10 тыс. населения) и в 5 раз ниже, чем в эпидемию 2015–16 гг. (1,5 на 10 тыс. чел.).

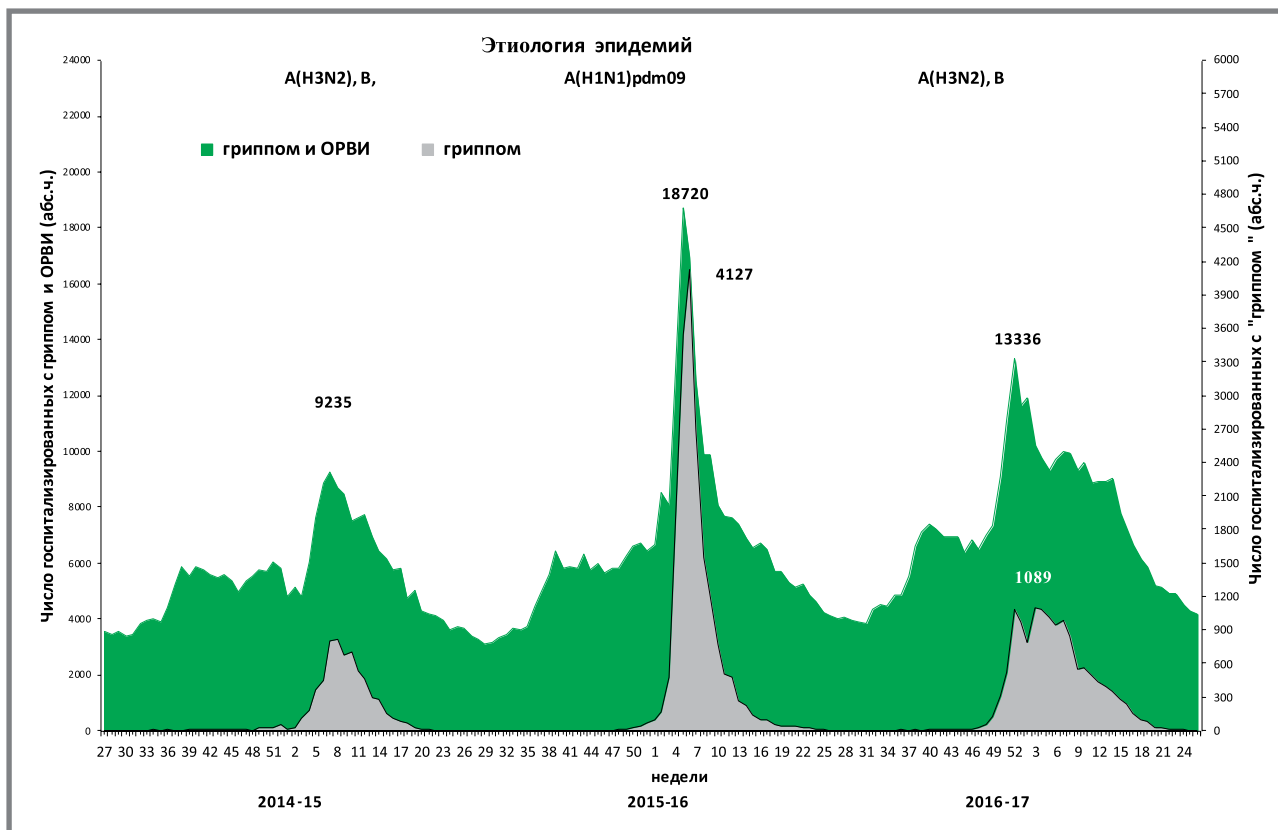
На пике эпидемии 2016–17 гг., по сравнению с эпидемией 2015–16 гг., число госпитализированных по поводу гриппа и ОРВИ было меньше в 1,4 раза, а с диагнозом «грипп», по данным первичной обращаемости, – в 3,8 раза, а по сравнению с эпидемией 2014–15 гг. – больше в 1,4 раза (рис. 2). За весь период эпидемии гриппа А(Н1N1) pdm09 2015–16 гг. (12 недель) число госпитализированных с диагнозом «грипп» было больше, по сравнению с более продолжительными эпидемиями 2014–15 гг. и 2016–17 гг. (18 и 17 недель) в 3 и в 1,4 раза соответственно. Это свидетельствует о более тяжелом характере эпидемии 2015–16 гг., вызванной вирусом гриппа А(Н1N1) pdm09.

В эпидемию 2015–16 гг. число летальных исходов в наблюдаемых Центром 59 городах, по сравнению с пандемией 2009–10 гг., уменьшилось в более, чем 2 раза (309 против 622) (рис. 3).

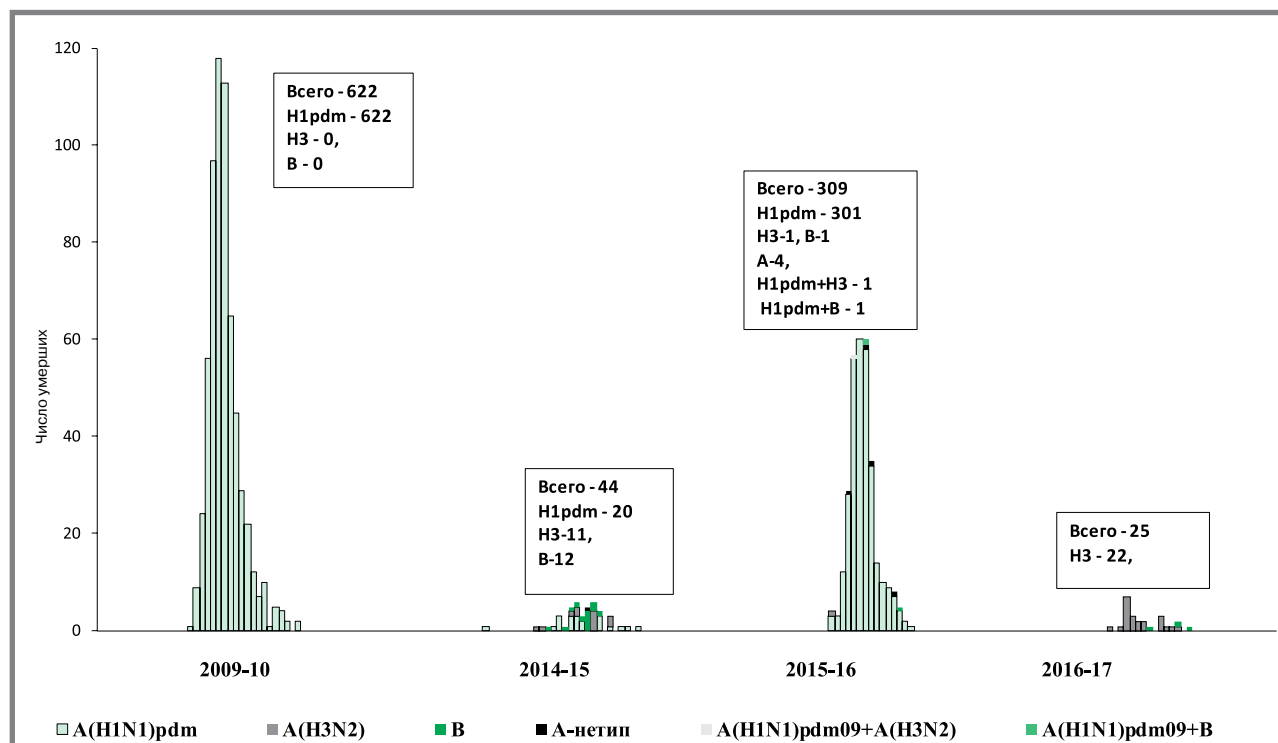
**Рисунок 1.** Динамика заболеваемости гриппом и ОРВИ и отдельно гриппом в эпидсезоны 2014–15, 2015–16 и 2016–17 годов (по данным первичной обращаемости)



**Рисунок 2.**  
 Число госпитализированных с гриппом и ОРВИ и с диагнозом «грипп» в эпидсезоны 2014–15, 2015–16 и 2016–17 годов



**Рисунок 3.**  
 Количество и этиология летальных исходов от лабораторно подтвержденного гриппа в 59 городах РФ в пандемию 2009–2010 и в эпидсезоны 2014–2017 годов

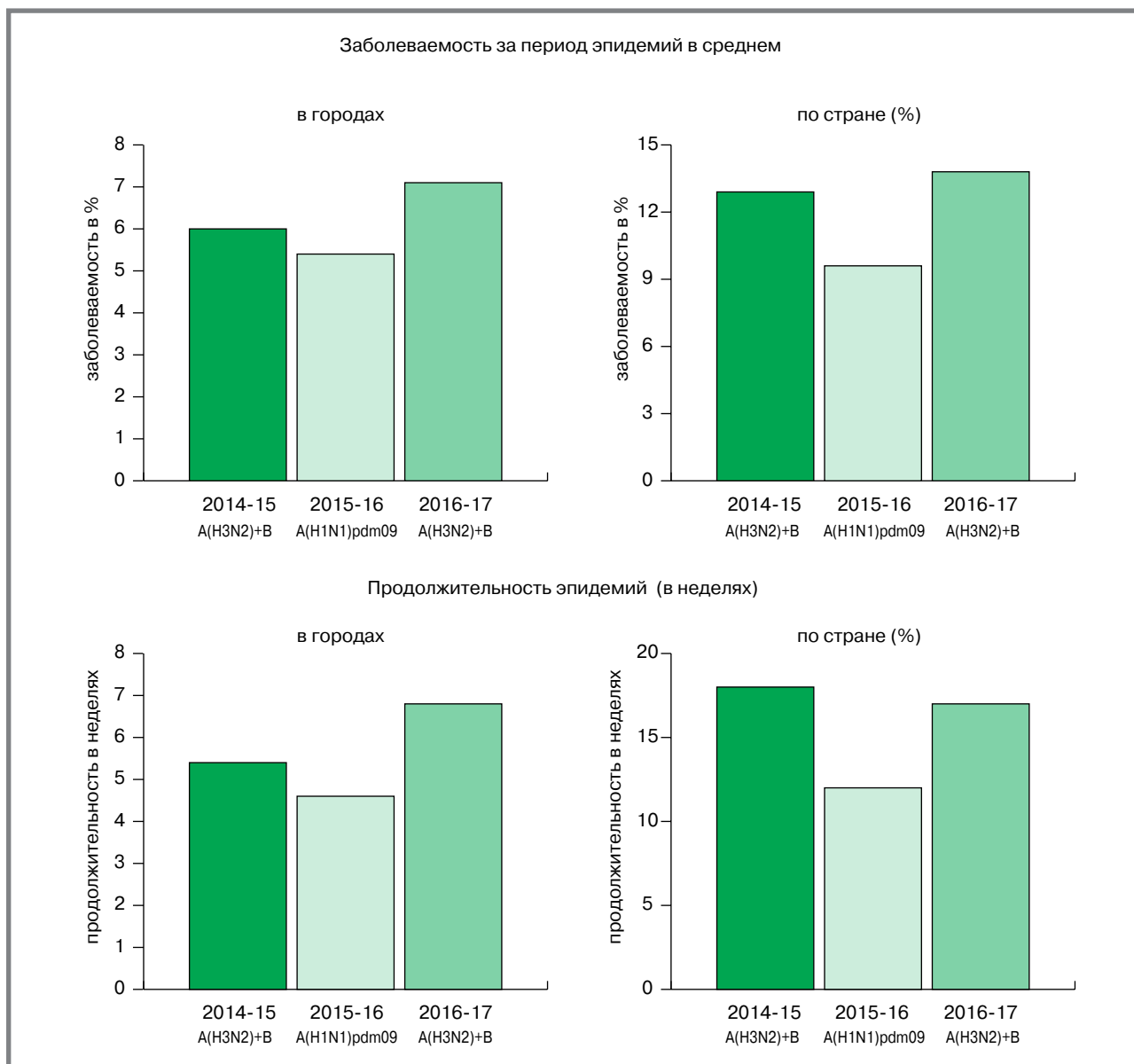


Из 3-х последних эпидемий пандемический вирус гриппа A(H1N1)pdm09 был основной причиной летальных исходов. Даже в эпидемию 2014–15 гг., вызванную вирусами гриппа A(H3N2) и B, то есть

когда вирус A(H1N1)pdm09 циркулировал на спорадическом уровне, не являясь основным возбудителем эпидемии, из 44 умерших больных у 20 человек причиной летального исхода был вирус

Рисунок 4.

Заболеваемость и продолжительность эпидемий гриппа А(Н3N2) и В в 2014–15 гг., А(Н1N1)pdm09 2015–16 гг., 2016–17 гг.



А(Н1N1) pdm09. И только в последнюю эпидемию 2016–17 гг. вирус гриппа А(Н3N2) был основной причиной летальных исходов (в 22 из 25 случаев).

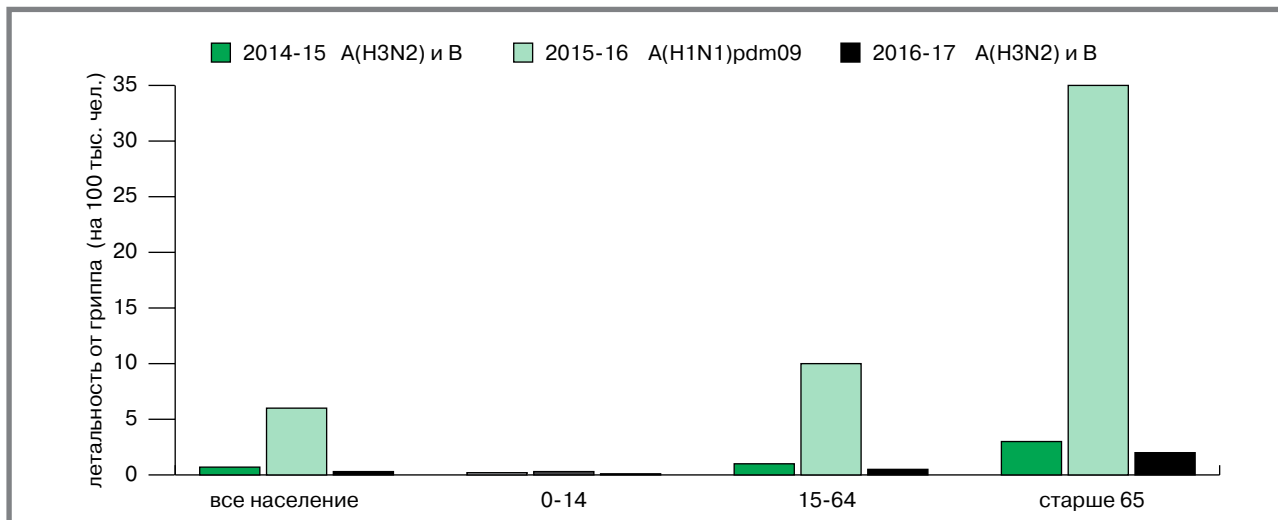
Показатели заболеваемости населения гриппом и ОРВИ за весь период эпидемии 2016–17 гг. были выше, чем в эпидемию 2014–15 гг. и 2015–16 гг. как в среднем по городам (7,1% населения против 6,0 и 5,4% соответственно), так и по стране в целом (13,8% против 12,9 и 9,6% соответственно) (рис. 4). Средняя продолжительность эпидемии 2016–2017 гг. в городах была больше, чем в 2 предыдущие эпидемии (6,8 недель против 5,4, и 4,6 недель). По стране в целом продолжительность эпидемии 2016–17 гг. была сопоставима с эпидемией 2014–15 гг. (17 и 18 недель) и больше, чем в эпидемию 2015–16 гг. (17 и 12 недель). Это обусловлено наличием двух возбудителей гриппа А(Н3N2) и В в эпидемии 2014–15 гг. и 2016–17 гг. и одного вируса гриппа А(Н1N1)pdm09 в 2015–16 гг.

Процент госпитализированных от числа заболевших гриппом и ОРВИ был ниже в 2016–17 гг. (2,4%), чем в 2015–16 гг. (2,6%), но выше, чем в 2014–15 гг. (2,0%).

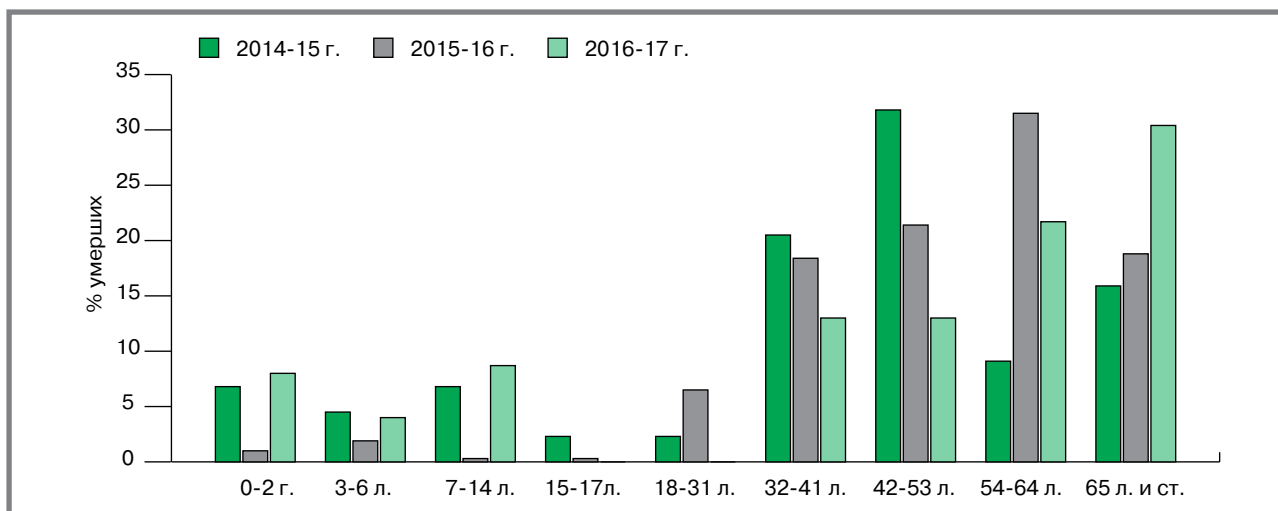
Показатель летальности в эпидемию 2016–2017 гг. был ниже, чем в эпидемию 2014–15 гг. по населению в целом (0,3 против 0,7 на 100 тыс. заболевших гриппом и ОРВИ), и во всех возрастных группах, и значительно ниже, чем в эпидемию гриппа А(Н1N1)pdm09 2015–16 гг. по населению в целом в 20 раз (0,3 и 6,0 на 100 тыс. заболевших гриппом и ОРВИ) и в других возрастных группах, в том числе среди лиц в возрасте старше 65 лет в 17,5 раза (2,0 против 35,0 на 100 тыс. заболевших гриппом и ОРВИ) (рис. 5).

В структуре умерших в эпидемию основная доля приходилась на лиц в возрасте 42–53 года (2014–15 гг. – 31,8%), 54–64 лет (2015–16 гг. – 31,5%) и старше 65 лет (2016–17 гг. – 30,4%) (рис. 6.)

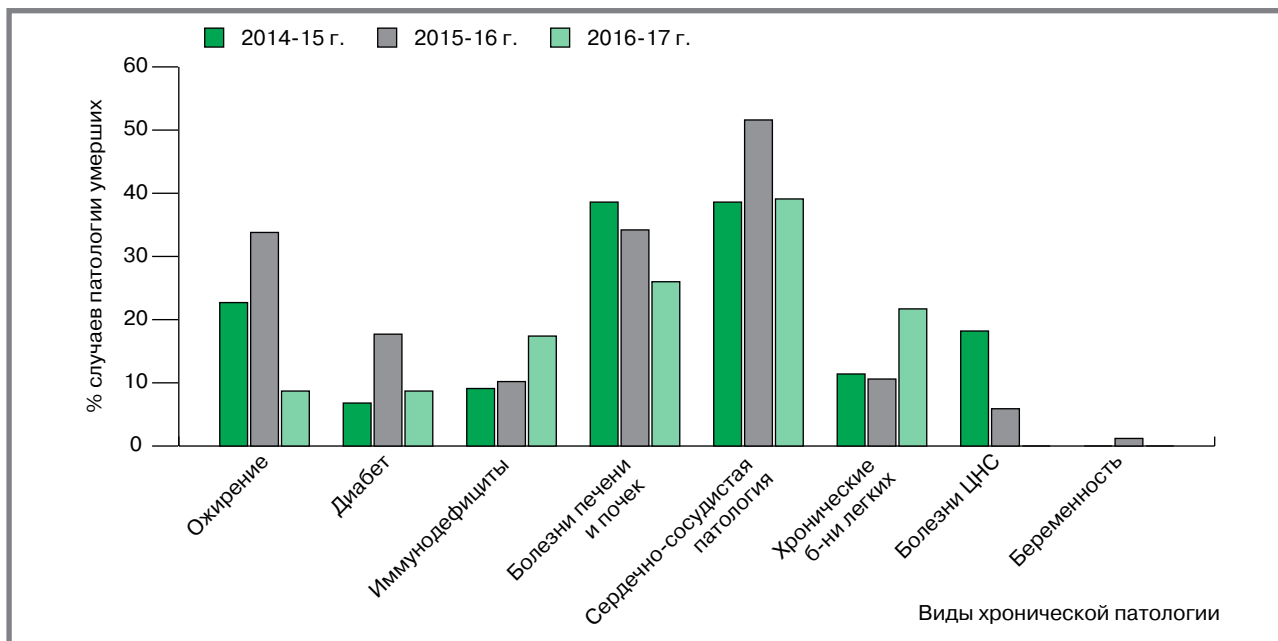
**Рисунок 5.**  
Сравнение летальности от лабораторно подтвержденного гриппа среди заболевших гриппом и ОРВИ в эпидемии различной этиологии с 2014 по 2017 год



**Рисунок 6.**  
Возрастная структура умерших от лабораторно подтвержденного гриппа в эпидсезоны 2014–15, 2015–16 и 2016–17 годов



**Рисунок 7.**  
Структура фоновой патологии при летальных исходах в эпидемии 2014–15, 2015–16 и 2016–17 годов



В эпидемию 2016–17 гг., как и в эпидемию 2014–15 гг. той же этиологии A(H3N2) была значительно выше доля умерших детей до 14 лет (20,7 и 18,1% соответственно), чем в эпидемию пандемического гриппа A(H1N1)pdm09 2015–16 гг., когда она была минимальной (3,2%). В эпидемию 2016–17 гг. умерших в возрастной группе 18–31 год не было, а в то время, как в предыдущие эпидемии доля этой группы составляла 6,5 и 2,3% соответственно. В эпидемию 2016–17 гг. (по сравнению с двумя предыдущими) среди умерших увеличилась доля лиц старшего возраста (особенно старше 65 лет) – 30,3% против 18,8 и 15,9% соответственно. Это связано, как с увеличением заболеваемости в старших возрастных группах, так и с частым наличием у лиц, входящих в эти группы, сопутствующей патологии.

В структуре фоновой патологии среди умерших в рассматриваемые три эпидемии основное место занимали заболевания сердечно-сосудистой системы (2015–16 гг. – 51,6%; 2016–17 гг. – 39,1%; 2014–15 гг. – 38,6% (столько же болезни печени и почек – 38,6%)) (рис. 7). В эпидемию 2016–17 гг., по сравнению с двумя предыдущими, среди умерших значительно увеличилась доля лиц с хроническими болезнями легких (21,7% против 10,6 и 11,4% соответственно) и с иммунодефицитами (17,4% против 10,2 и 9,1% соответственно). В то же время уменьшилась доля лиц с ожирением (8,7% против 33,8 и 22,7% соответственно) и болезнями печени и почек (26,0% против 34,2 и 38,6% соответственно). Кроме того, сократилась доля лиц с сердечно-сосудистой патологией, по сравнению

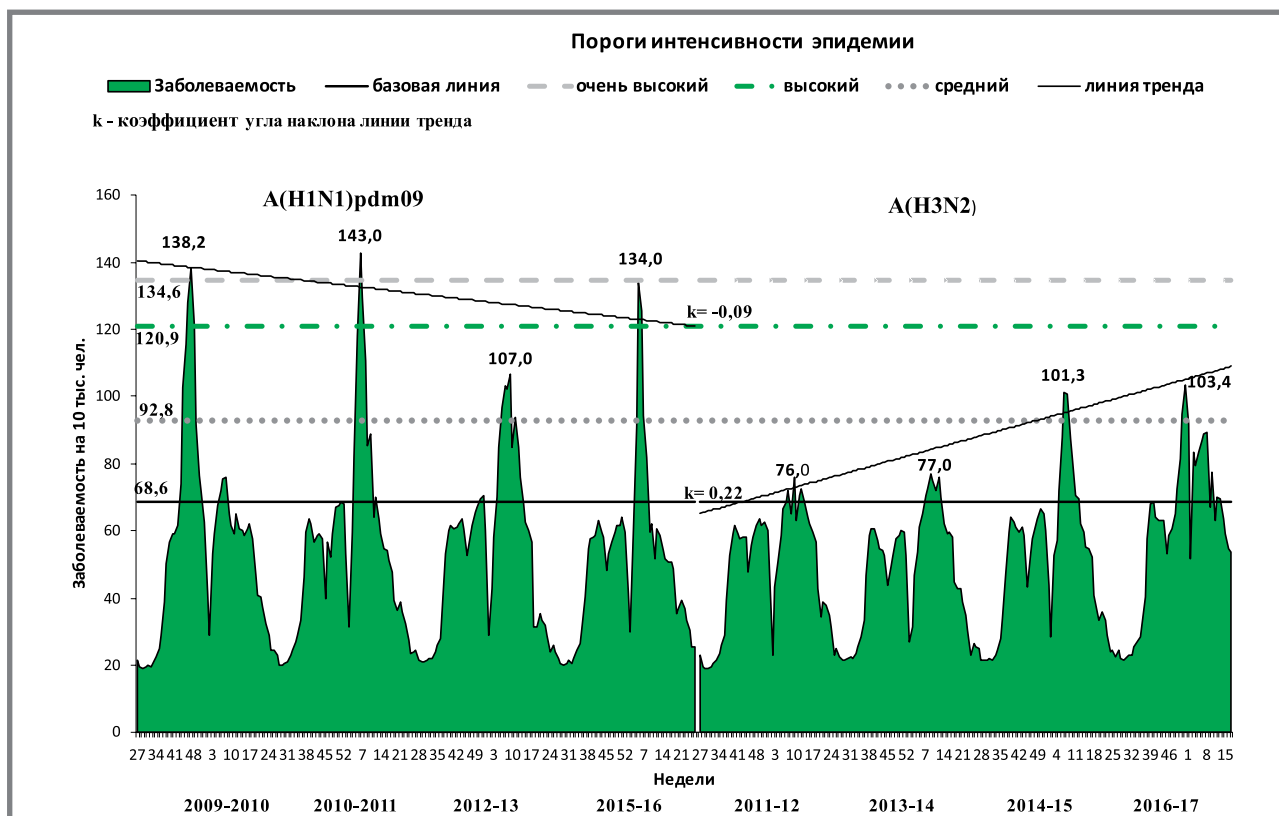
с эпидемией 2015–16 гг. (39,1 против 51,6%). Среди умерших в эпидемии 2016–17 гг. и 2014–15 гг. не было беременных, в то же время в эпидемию гриппа A(H1N1)pdm09 2015–16 гг. на их долю приходилось 1,2%.

### Сравнительная оценка интенсивности эпидемий гриппа в зависимости от этиологии возбудителя

С 2009 по 2017 г. (рис. 8) в городах России отмечено 8 эпидемий гриппа, этиологически они были связаны с доминированием вируса гриппа A(H1N1)pdm09 (4 эпидемии) и A(H3N2) – 4 эпидемии. Доминирующим считали штамм, доля которого составляла более 50%. Эпидемия 2016–17 гг. была обусловлена циркуляцией вирусов гриппа A(H3N2) и B (70,5 и 29,3% соответственно от всех выявленных вирусов по данным ПЦР-диагностики), так же как и эпидемия 2014–15 гг. той же этиологии (вирус гриппа A(H3N2) – 52,4% и B – 42,0%), отнесены к категории эпидемий средней интенсивности, в отличие от эпидемии 2015–16 гг., вызванной вирусом гриппа A(H1N1)pdm09 (94,4%) и отнесенной к категории эпидемий высокой интенсивности.

С 2009 по 2017 г. в динамике эпидемического процесса гриппа произошли изменения. Выявлена тенденция снижения интенсивности эпидемий, вызванных вирусом гриппа A(H1N1)pdm09, с очень высокого до среднего уровня, и наоборот, повышения интенсивности эпидемий гриппа с доминированием в этиологии заболеваний вируса гриппа A(H3N2), с низкого до среднего. При этом тенденция

**Рисунок 8.**  
Тенденции в изменении интенсивности эпидемий с участием гриппа (A(H1N1)pdm09 и A(H3N2))



повышения интенсивности эпидемий гриппа A(H3N2) была более выражена, чем тенденция снижения интенсивности эпидемий гриппа A(H1N1)pdm09. Коэффициент линии тренда интенсивности эпидемий гриппа A(H3N2) был больше ( $k = 0,22$ ), чем при гриппе A(H1N1)pdm09, в 2,4 раза ( $k = -0,09$ ). Тенденция повышения интенсивности эпидемий гриппа A(H3N2) определялась увеличением заболеваемости во всех возрастных группах, а тенденция снижения интенсивности эпидемий гриппа A(H1N1)pdm09 – уменьшением заболеваемости взрослых и детей, более выраженным у детей до 14 лет (от  $k = -6,05$  до  $k = -7,1$ ). Исключение составляли лица старше 65 лет, среди которых наблюдалась тенденция увеличения заболеваемости не только в эпидемии гриппа A(H3N2), но и A(H1N1)pdm09 [6].

### Выводы

1. Эпидемия гриппа A(H1N1)pdm09 2015–16 гг. была эпидемией высокой интенсивности. Она отличалась от эпидемий гриппа 2014–15 и 2016–17 гг. быстрым темпом развития, более высокой заболеваемостью гриппом и ОРВИ на пике, частотой госпитализированных с диагнозом «грипп» (14%), по данным первичной обращаемости, и высокой летальностью среди заболевших (6,0 на 100 тыс. заболевших).
2. Эпидемии гриппа 2014–15 и 2016–17 гг., смешанной этиологии (A(H3N2) и B), были эпидемиями средней интенсивности, характеризовались: ранним началом (декабрь); большей продолжительностью и заболеваемостью в границах

эпидемии в городах и по стране в целом; меньшей заболеваемостью на пике эпидемии и частотой госпитализации с диагнозом «грипп» (7,5% и 7,3%); меньшей летальностью от гриппа в 8,6 и 20 раз (0,7 и 0,3 на 100 тыс. заболевших).

3. Во время эпидемии гриппа A(H3N2) и B в 2014–15 гг. и 2016–17 гг., в отличие от эпидемии гриппа A(H1N1)pdm09, беременных среди умерших не было.
4. В смешанные эпидемии гриппа A(H3N2) и B 2016–17 гг. и 2014–15 гг. была выше доля умерших детей до 14 лет (20,7 и 18,1% соответственно), чем в эпидемию гриппа A(H1N1)pdm09 2015–16 гг. (3,2%). В эпидемию 2016–17 гг. среди умерших увеличилась доля лиц старше 65 лет (30,3% против 18,8 и 15,9%).
5. В структуре фоновой патологии умерших в эпидемию 2016–17 гг. увеличилась доля лиц с хроническими болезнями легких (до 21,7%) и иммунодефицитами (до 17,4%), но уменьшилась доля лиц с ожирением (до 8,7%) и болезнями печени и почек (до 26,0%), и с сердечно-сосудистой патологией, по сравнению с эпидемией 2015–16 гг.
6. С 2009 по 2017 г. выявлена тенденция снижения интенсивности эпидемий гриппа A(H1N1)pdm09 и повышения интенсивности эпидемий гриппа A(H3N2). Тенденция повышения интенсивности эпидемий гриппа A(H3N2) была выражена в 2,4 раза больше, чем тенденция снижения интенсивности эпидемий A(H1N1)pdm09.

### Литература

1. Васин А. В., Цыбалова Л. М., Карпова Л. С., Волик К. М., Ежлова Е. Б., Мельникова А. А. и др. Методика расчета эпидемических порогов по гриппу и острым респираторным вирусным инфекциям по субъектам Российской Федерации. МР 3.1.2.0118-17.
2. Vega T., Lozano J. E., Meerhoff T., Snacken R., Mott J., Ortiz de Lejarazu R. et al. Influenza surveillance in Europe: establishing epidemic thresholds by the moving epidemic method. *Influenza Other Respir. Viruses*. 2013; 7 (4): 546–58.
3. Vega T., Lozano J. E., Meerhoff T., Snacken R., Beaute J., Jorgensen P. et al. Influenza surveillance in Europe: comparing intensity levels calculated using the moving epidemic method. *Influenza and Other Respiratory Viruses*. 2015; 9 (5): 234–246.
4. Карпова Л. С., Поповцева Н. М., Столярова Т. П., Столяров К. А., Соминина А. А., Бурцева Е. И. Анализ эпидемии гриппа 2016 года и пандемии 2009 года по материалам двух Национальных Центров ВОЗ в Российской Федерации. *Эпидемиология и Вакцинопрофилактика*. 2016; 4 (89): 4–12.
5. Карпова Л. С., Пелих М. Ю., Столяров К. А., Поповцева Н. М., Столярова Т. П. Ситуация по гриппу в мире и эпидемия в России в сезон 2016–2017 года. *Эпидемиология и Вакцинопрофилактика*. 2017; 4 (95): 9–21.
6. Карпова Л. С., Волик К. М., Столяров К. А., Поповцева Н. М., Столярова Т. П., Соминина А. А. и др. Особенности эпидемического процесса при гриппе A(H1N1)pdm09 и A(H3N2) в России с 2009 по 2017 годы. Принята к печати в журнал *Вопросы вирусологии*. 2018.

### Reference

1. Vasin A. V., Tsybalova L. M., Karpova L. S., Volik K. M., Yezhlova E. B., Melnikova A. A. et al. Methodology for the calculation of epidemic thresholds for influenza and acute respiratory viral infections in the subjects of the Russian Federation. 3.1.2.0118-17 (in Russian).
2. Vega T., Lozano J. E., Meerhoff T., Snacken R., Mott J., Ortiz de Lejarazu R. et al. Influenza surveillance in Europe: establishing epidemic thresholds by the moving epidemic method. *Influenza Other Respiratory Viruses*. 2013; 7 (4): 546–58.
3. Vega T., Lozano J. E., Meerhoff T., Snacken R., Beaute J., Jorgensen P. et al. Influenza surveillance in Europe: comparing intensity levels calculated using the moving epidemic method. *Influenza and Other Respiratory Viruses*. 2015; 9 (5): 234–246.
4. Karpova L. S., Popovtseva N. M., Stolyarova T. P., Stolyarov K. A., Sominina A. A. et al. Analysis of the influenza epidemic in 2016 and pandemic in 2009 based on two National Centers of WHO in the Russian Federation. *Epidemiologiya i Vakcinoprofilaktika*. [Epidemiology and Vaccinal Prevention]. 2016; 4 (89): 4–12 (in Russian).
5. Karpova L. S., Pelikh M. Y., Stolyarov K. A., Popovtseva N. M., Stolyarova T. P. The influenza situation in the world and the epidemic in Russia in season 2016–17. *Epidemiologiya i Vakcinoprofilaktika*. [Epidemiology and Vaccinal Prevention] 2017; 4 (95): 9–21 (in Russian).
6. Karpova L. S., Volik K. M., Stolyarov K. A., Popovtseva N. M., Stolyarova T. P., Sominina A. A. et al. Features of the epidemic process for influenza A (H1N1) pdm09 and A(H3N2) in Russia from 2009 to 2017. *Voprosy virusologii*. [Problems of Virology]. In press (in Russian).