

ОРВИ в Архангельске

25.04.2021

Погода и статистика острых респираторных вирусных инфекций, в том числе гриппа и КОВИД-19, в Архангельске.

Содержание

1	Введение	2
2	ОРВИ с 2009 года	3
3	КОВИД-19	4

1 Введение

Наблюдения и эксперименты указывают на существенную роль абсолютной влажности воздуха в распространении острых респираторных вирусных инфекций, в том числе гриппа и COVID-19.¹ Сезонные инфекционные вирусные респираторные заболевания, которые каждый год поражают средние широты, переходят от умеренно заразных к очень заразным просто благодаря биофизическому способу передачи, определяемому атмосферной влажностью, независимо от каких-либо других соображений.

Абсолютная влажность характеризуется плотностью паров воды, которая зависит от температуры и относительной влажности. Для вычисления абсолютной влажности необходимо также знать давление P_s насыщенного водяного пара. Одна из формул для вычисления давления (в Паскалях) насыщенного водяного пара при заданной температуре t ($-30^\circ\text{C} \leq t \leq 35^\circ\text{C}$) приведена в работе Bolton D. “The Computation of Equivalent Potential Temperature” («Вычисление эквивалентно-потенциальной температуры»), Monthly Weather Review, 1980, 108(7):1046–1053,² формула 10:

$$P_s = 100 \cdot 6,112 \cdot \exp\left(\frac{17,67 \cdot t}{t + 243,5}\right).$$

Согласно уравнению состояния идеального газа, плотность ρ водяного пара, выраженная в г/м^3 , будет равна

$$\rho = \frac{\mu P}{RT} = \frac{\mu h_r P_s}{RT} = \frac{13,25 \cdot h}{t + 273,15} \exp\left(\frac{17,67 \cdot t}{t + 243,5}\right),$$

где $R \approx 8,314 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$ — универсальная газовая постоянная, $\mu \approx 18,02 \text{ г/моль}$ — молярная масса воды, $T = t + 273,15$ — абсолютная температура в Кельвинах, $0 \leq h_r \leq 1$ — относительная влажность, h — она же в процентах. В таблице примеры расчёта:

Дата	Время	t , °C	h , %	ρ , г/м^3
03.07.2016	17:00	28,74	32	9,07
24.10.2017	22:00	0,10	100	4,88
08.01.2021	06:00	-20,06	84	0,90
22.04.2021	12:00	5,00	81	5,51

Исходные данные, сводные таблицы и графики построены с помощью табличного процессора LibreOffice.³ Файл доступен.⁴ Погодные условия — OpenWeatherMap.⁵ Для параметров погоды берутся медианные значения. На графиках указано начало недели.

¹<https://pashev.me/posts/humidity>

²<https://journals.ametsoc.org/mwr/article/108/7/1046/62205>

³<https://ru.libreoffice.org>

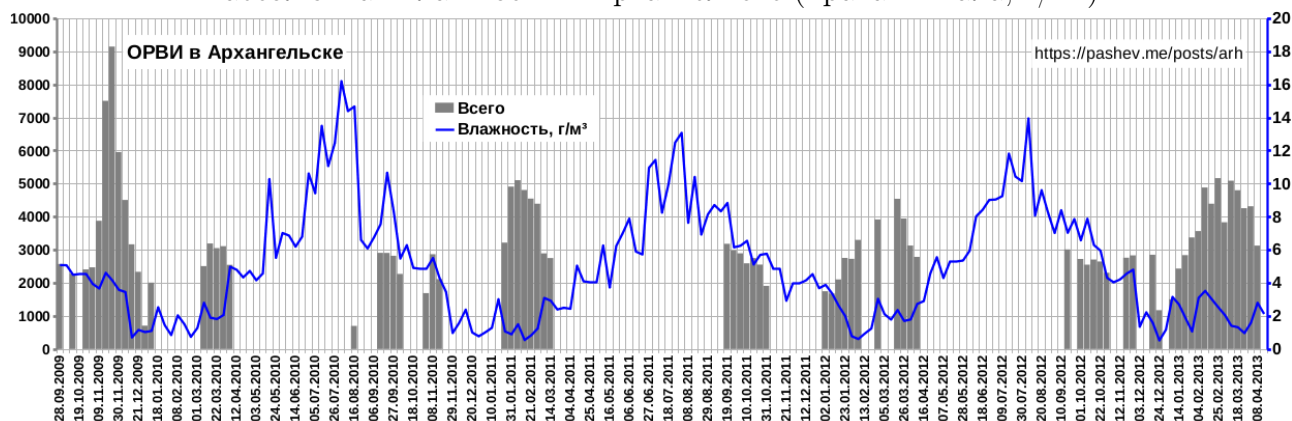
⁴<https://pashev.me/posts/arh/arh-arvi.ods>

⁵<https://openweathermap.org>

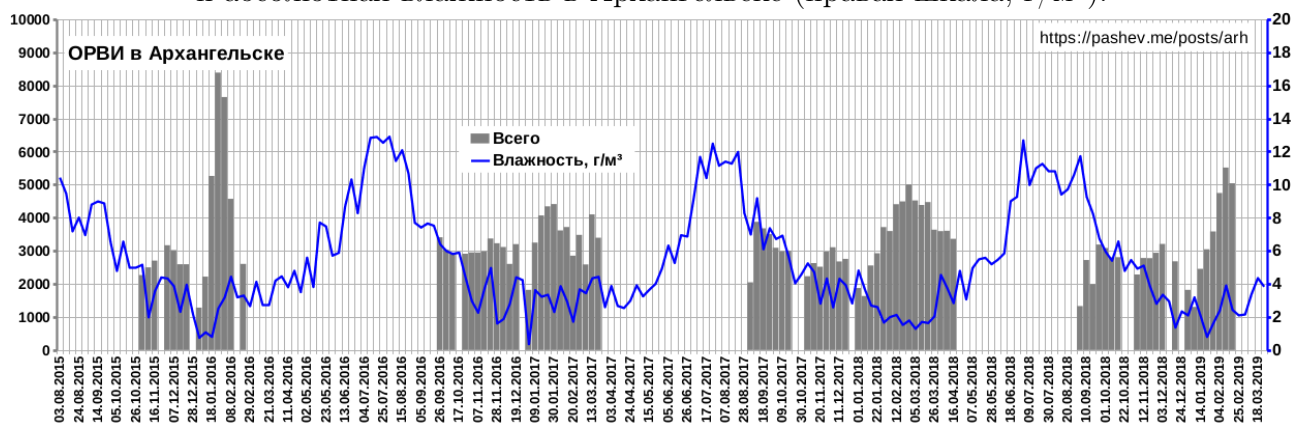
2 ОРВИ с 2009 года

Данные по заболеваемости ОРВИ (в том числе гриппа) приводятся на сайте регионального отделения Роспотребнадзора.¹ Качество этих данных отвратительное, имеются большие пропуски (в том числе в «сезон»). Летом ОРВИ исчезают из статистики, но не из жизни. На графиках изображено общее число случаев ОРВИ (в том числе гриппа) среди детей и взрослых за неделю. В целом можно заметить начало «сезона», когда абсолютная влажность воздуха проходит уровень 8–10 г/м³, а более низкая абсолютная влажность сопутствует более высокому уровню заболеваемости.

Еженедельные случаи ОРВИ
и абсолютная влажность в Архангельске (правая шкала, г/м³):



Еженедельные случаи ОРВИ
и абсолютная влажность в Архангельске (правая шкала, г/м³):



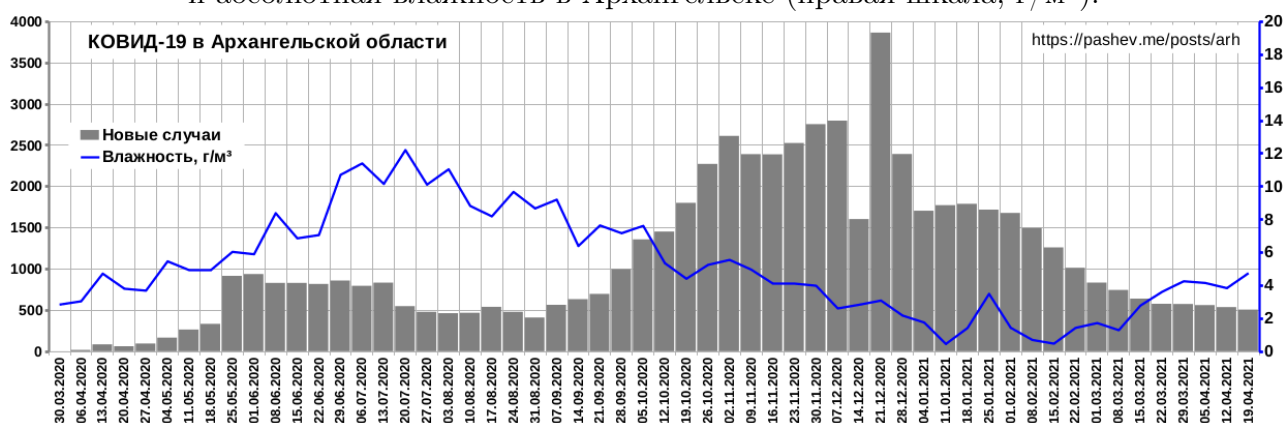
¹http://29.rospotrebnadzor.ru/epidemiologic_situation/zabolevaemost

3 КОВИД-19

Данные по КОВИД-19 берутся с сайта Коронавирус-монитор,¹ где утверждается, что они предоставляются Роспотребнадзором. Выборочная проверка подтверждает это. Сведения имеются только по области в целом, однако лишь около трети населения Архангельской области живёт в самом Архангельске,² а вместе с соседними городами (Северодвинском и Новодвинском) — половина.

Так же видно, что летом 2020 года «перелом» наступил, когда абсолютная влажность воздуха превысила 8–10 г/м³, а рост начался снова при проходе этого рубежа в обратном направлении.

Еженедельные случаи КОВИД-19 в Архангельской области и абсолютная влажность в Архангельске (правая шкала, г/м³):



¹<https://coronavirus-monitor.info>

²<https://arhangelskstat.gks.ru/population11>