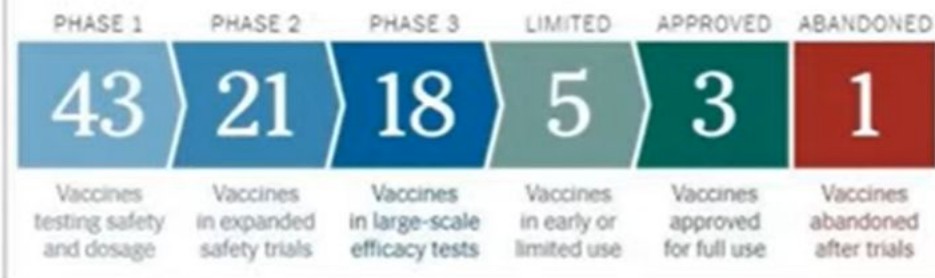


# КАКИЕ СУЩЕСТВУЮТ ТИПЫ ВАКЦИН?

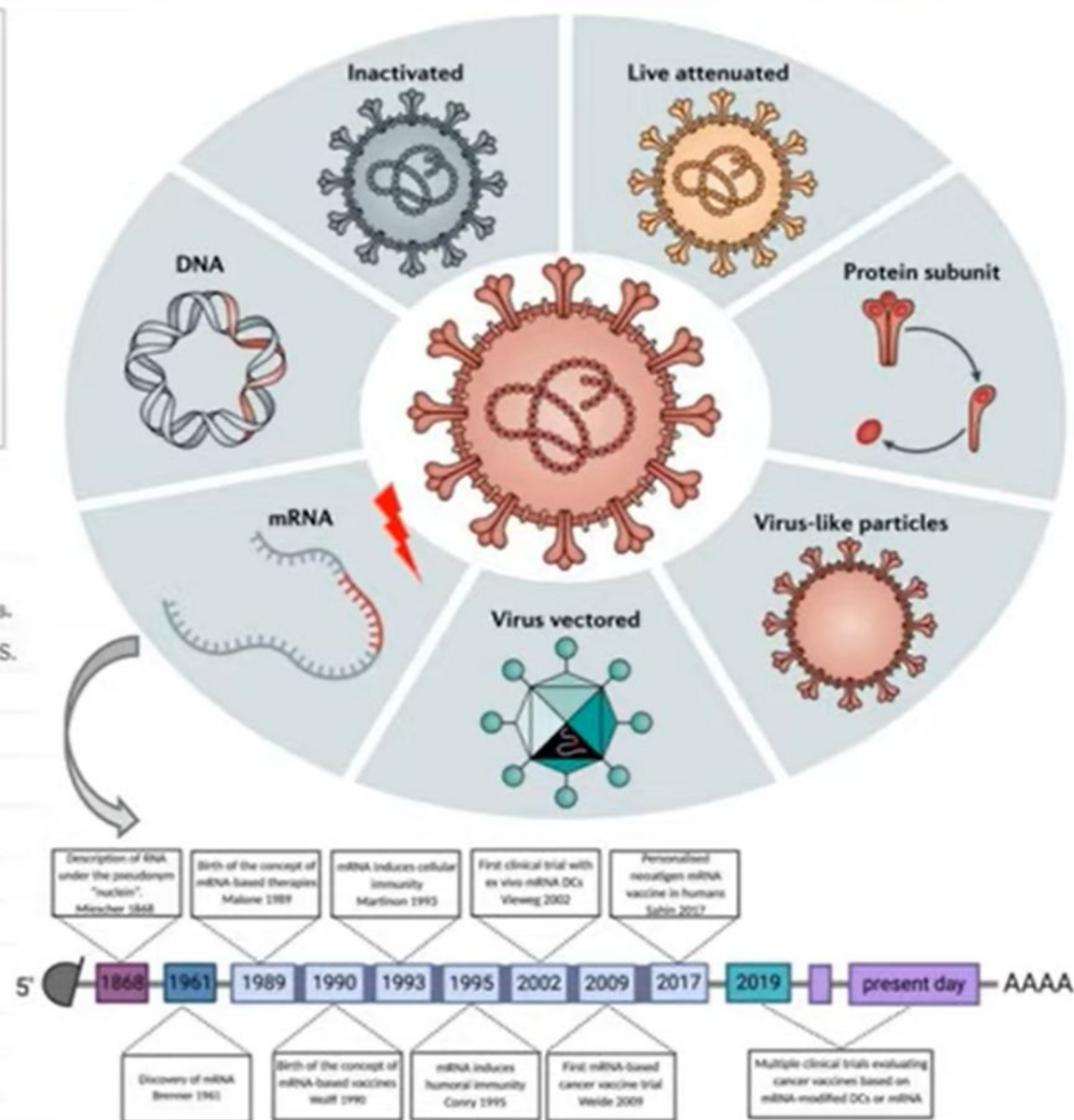
## Coronavirus Vaccine Tracker

By Carl Zimmer, Jonathan Corum and Sui-Lee Wee Updated Dec. 23, 2020

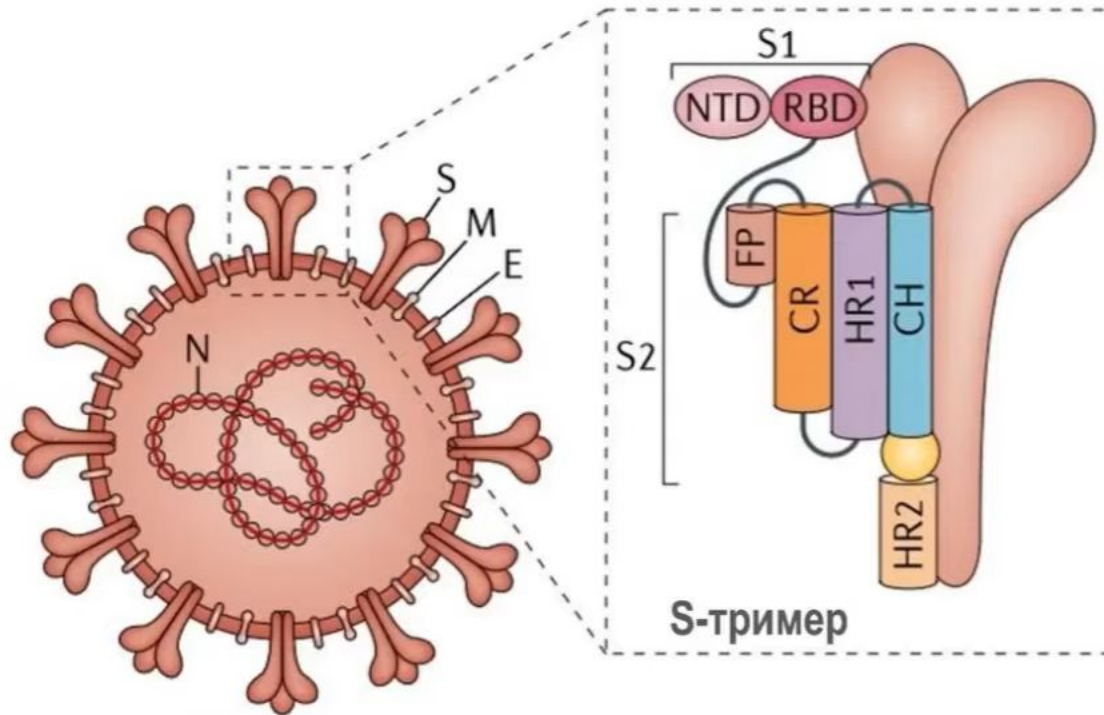


### Leading vaccines

Developer	Type	Phase	Status
Pfizer-BioNTech	mRNA	2 3	Approved in Canada and other countries. Emergency use in U.S. and other countries.
Moderna	mRNA	3	Approved in Canada. Emergency use in U.S.
CanSino	Adenovirus	3	Limited use in China.
Gamaleya	Adenovirus	3	Early use in Russia.
Johnson & Johnson	Adenovirus	3	
Oxford-AstraZeneca	Adenovirus	2 3	
Vector Institute	Protein	3	Early use in Russia.
Novavax	Protein	3	
Sinopharm-Beijing	Inactivated	3	Approved in U.A.E., Bahrain. Limited use in China.
Sinopharm-Wuhan	Inactivated	3	Limited use in China, U.A.E.
Sinovac	Inactivated	3	Limited use in China.



# КАК «УСТРОЕН» SARS-CoV-2?



## S-белок

**S1 субъединица** (N-терминальный домен – NTD и рецептор-связывающий домен – RBD)

**S2 субъединица** (белок слияния – FP, участок связывания – CR, гептадный повтор 1 – HR1, гептадный повтор 2 – HR2, центральная спираль – CH)

Геном РНК SARS-CoV-2 включает 29,811 нуклеотидов, которые кодируют 29 белков

## 4 основных белка:

«**S**» (Spike) – 3D белок, связывается с рецепторами АПФ2 для попадания в клетку

«**M**» (Membrane) – структурный белок, антагонист INF

«**E**» (Envelope) – белок оболочки, виropорин

«**N**» (Nucleocapsid) – «каркас» для РНК вируса, антагонист INF

+ **NSP** (неструктурные белки), включающие:

NSP3 – вирусная протеаза

NSP12 – РНК-зависимая РНК-полимераза

NSP13 – хеликаза

NSP14 – «proof-reading» белок (коррекция ошибок) и другие...

# Путь разработки вакцины

- Традиционный путь разработки вакцины<sup>[1]</sup>
  - Открытие/валидация мишени, доклиническая стадия, разработка производства, оптимизация клинических тестов: **3–8 лет**
  - Клинические исследования I фазы (безопасность), II фазы (безопасность/иммуногенность), III фазы (безопасность/эффективность): **2–10 лет**
  - Рассмотрение регуляторными органами: **1–2 года**

## Разрабатываемые кандидатные вакцины против SARS-CoV-2<sup>[2]</sup>

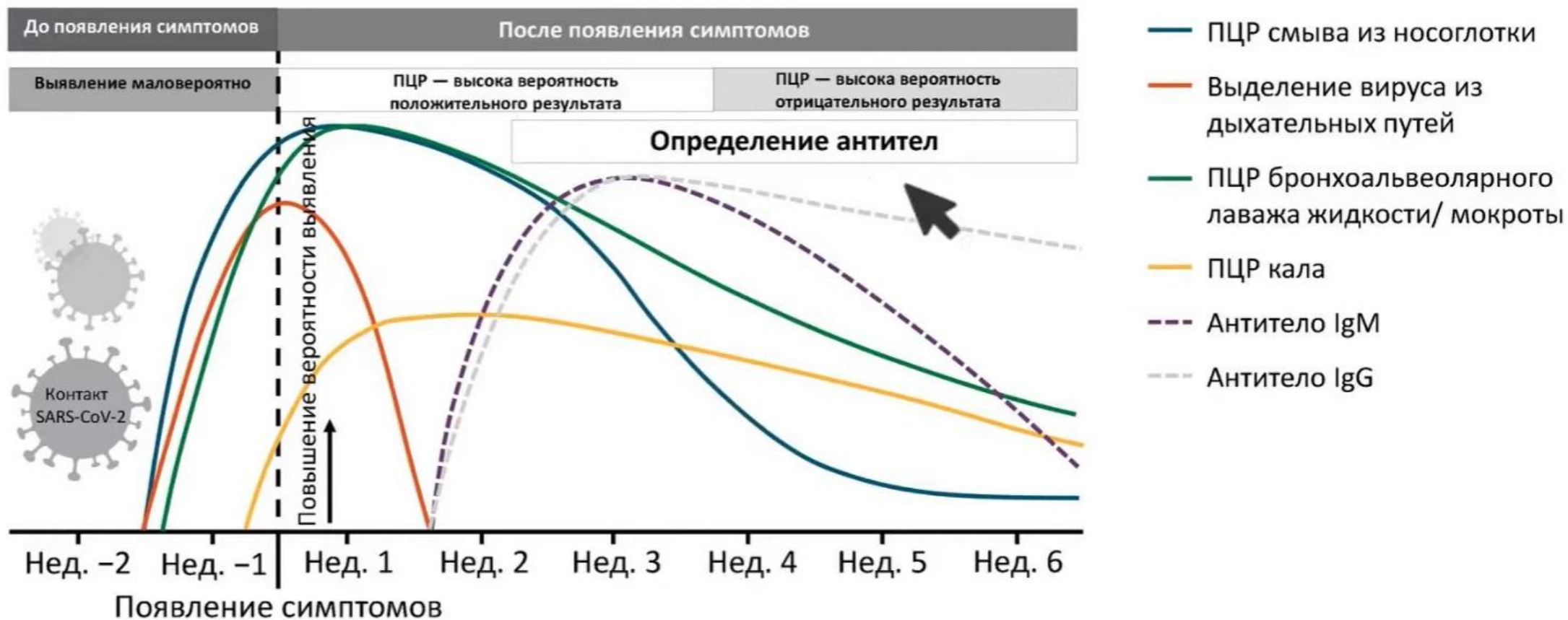


1. Heaton. NEJM. 2020; 383: 1986.

2. The New York Times. Трекер разработки вакцин против коронавируса.

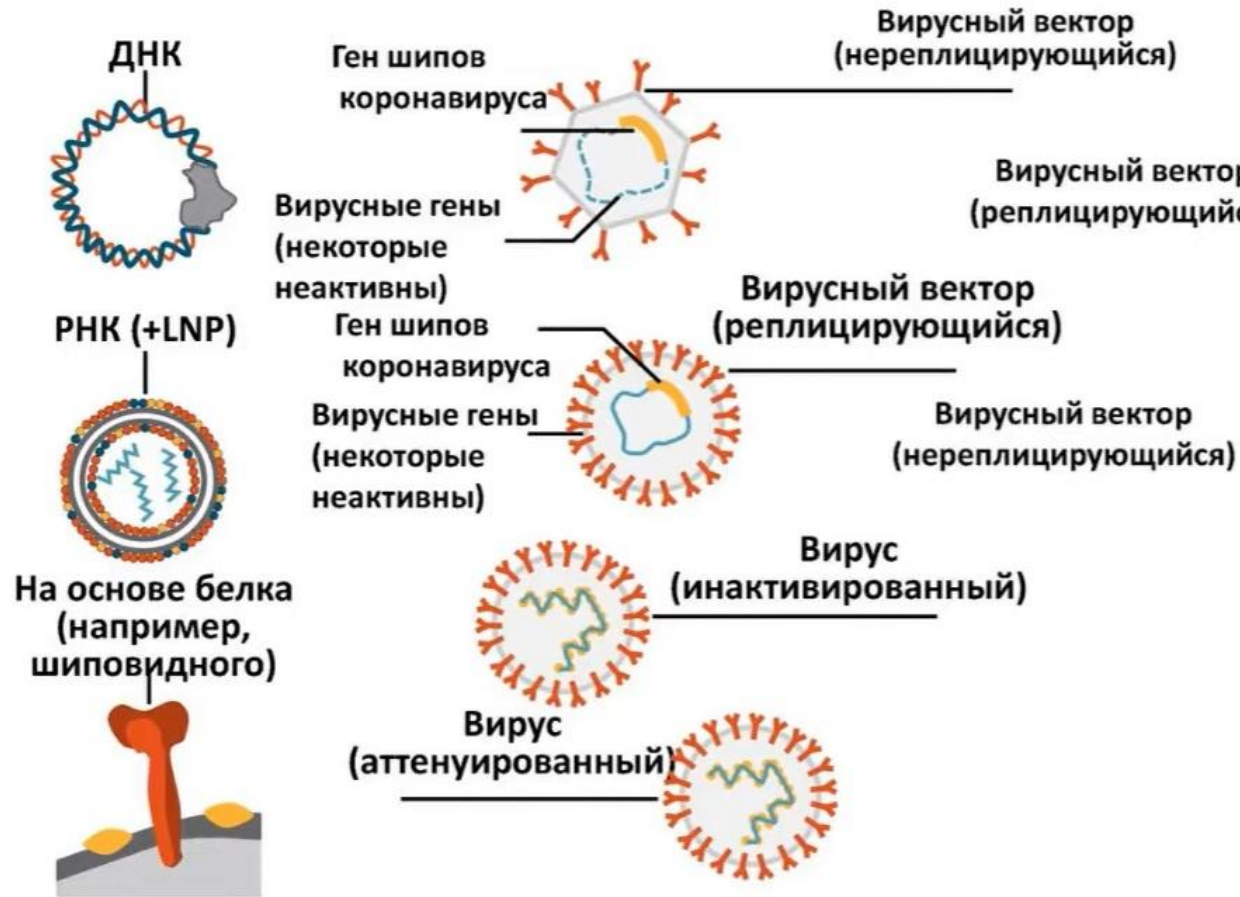
<https://www.nytimes.com/interactive/2020/science/coronavirus-vaccine-tracker.html>

# Временные факторы иммунного ответа на вирус и некоторые аспекты лабораторной диагностики

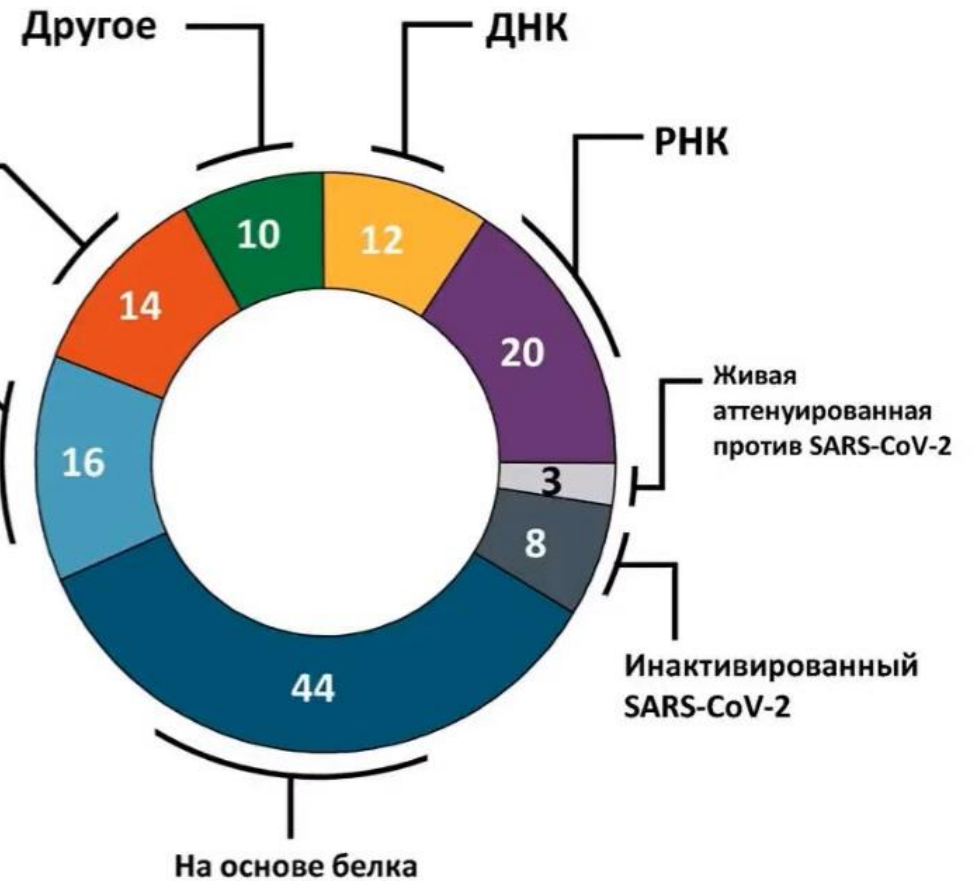


# Разрабатываемые кандидатные вакцины против SARS-CoV-2

## Платформы для разработки вакцин



## Кандидатные вакцины



# Иммунный ответ на вирус

- Вирусная инфекция приводит к продукции антител различных изотипов с различными мишенями и характеристиками
- **Высокоаффинные антитела**, индуцируемые с помощью соматической перестройки и гипермутации генов Ig
- **Не нейтрализующие антитела**: распознают вирусные антигенные детерминанты, которые не уничтожают инфекционный вирус
- **Нейтрализующие антитела**: распознают вирусные антигенные детерминанты, которые уничтожают или значительно снижают активность инфекционного вируса; играют критическую роль в предотвращении повторного инфицирования
  - Выработка не нейтрализующих антител обычно происходит до выработки нейтрализующих антител

Функциональная активность изотипов Ig	IgM	IgD	IgG1	IgG2	IgG3	IgG4	IgA	IgE
Нейтрализация	+	-	++	++	++	++	++	-
Опсонизация	+	-	+++	-	++	+	+	-
Сенсибилизация для уничтожения НК-клеток	-	-	++	-	++	-	-	-
Сенсибилизация тучных клеток	-	-	+	-	+	-	-	+++
Активация комплемента	+++	-	++	+	+++	-	+	-

# Вакцина Гам-Ковид-Вак (Спутник V, центр им. Гамалеи)

Ad-26 и Ad-5-векторная вакцина, применяемая для вакцинации/ревакцинации против SARS-CoV-2 : гуморальный ответ во II фазе

