

Дмитриева Л. Н., Чумачкова Е.А., Краснов Я.М., Осина Н. А., Зимирова А.А., Иванова А.В., Карнаухов И. Г., Караваева Т.Б., Щербакова С. А., Кутырев В. В.

**Распространение вариантов вируса SARS-COV-2, вызывающих интерес (VOI) и находящихся под наблюдением (VUM), на основе количества их геномов, депонированных в базу данных GISAID за неделю с 4 по 10 мая 2024 г.**

*ФКУН Российской научно-исследовательский противочумный институт «Микроб» Роспотребнадзора, Саратов, Российская Федерация*

В обзоре представлена информация по циркулирующим в настоящее время вариантам вируса SARS-COV-2 Omicron вызывающих интерес (VOI) и находящихся под наблюдением (VUM), геномные последовательности которых размещены в международной базе данных GISAID за неделю с 4 по 10 мая 2024 г

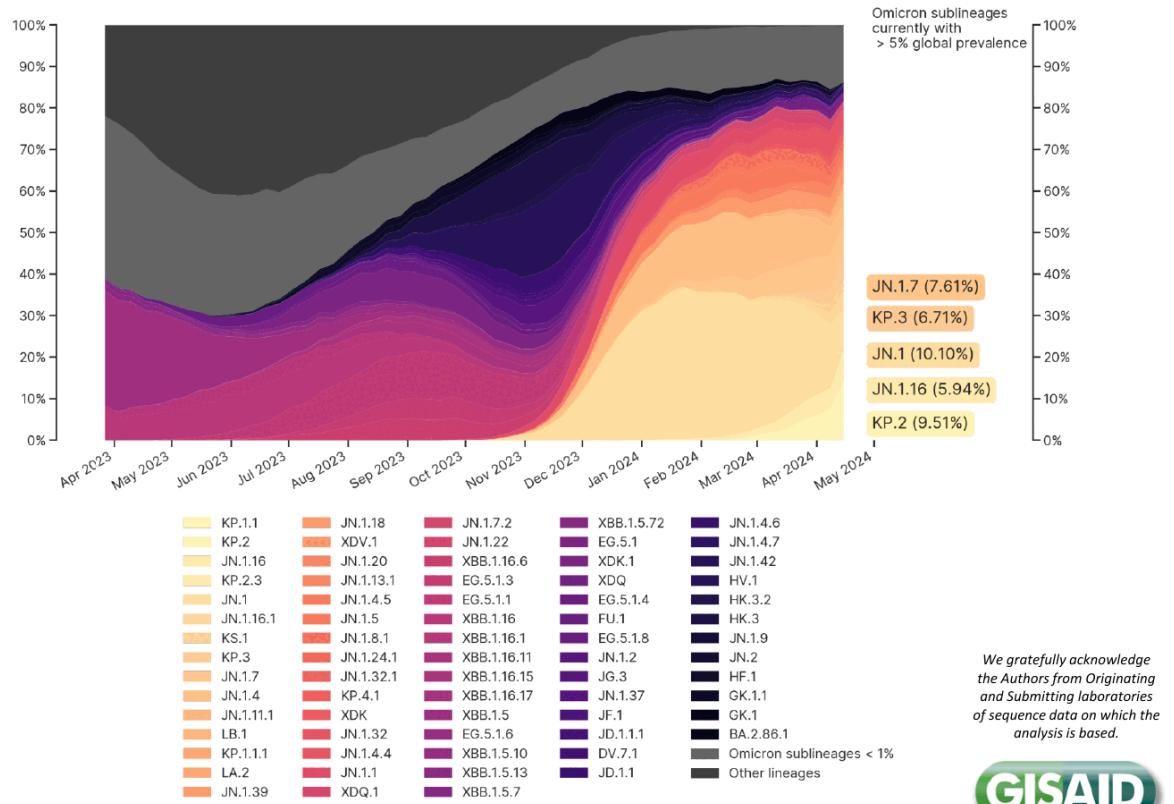
По состоянию на 10 мая 2024 г. в соответствии с классификацией ВОЗ к вариантам вируса SARS-COV-2, вызывающих интерес (VOI), отнесены пять субвариантов: XBB.1.5, XBB.1.16, EG.5, BA.2.86 и JN.1. В группу вариантов VUM в настоящее время включены пять субвариантов, а именно JN.1.7, KP.2, KP.3, JN.1.18.

На сегодняшний день в базе данных GISAID всего представлено 16 732 000 геномов вируса SARS-COV-2 (за неделю депонировано 22 458 геномных последовательностей). В мире странами – лидерами по количеству депонированных геномных последовательностей вируса SARS-CoV-2 остаются США – (5 119 496 геномов – 30,6% от всех размещенных в GISAID) и Великобритания (3 154 050 геномов – 18,9%).

На сегодняшний день в базе данных GISAID зафиксировано депонирование варианта Omicron из 215 стран и территорий (на предыдущей неделе – 215): Австралия, Австрия, Азербайджан, Албания, Алжир, Американское Самоа, Андорра, Ангола, Антигуа и Барбуда, Ангилья, Аргентина, Армения, Аруба, Афганистан, Бангладеш, Барбадос, Бахрейн, Беларусь, Бельгия, Бермудские Острова, Белиз, Бенин, Болгария, Боливия, Ботсвана, Босния и Герцеговина, Бонайре, Бразилия, Бруней, Британские Виргинские острова, Бутан, Бурунди, Буркина-Фасо, Великобритания, Венесуэла, Венгрия, Виргинские Острова (США), Вьетнам, Гана, Гаити, Гамбия, Гайана, Гватемала, Гвинея, Германия, Гибралтар, Гондурас, Гонконг, Гренада, Греция, Грузия, Гуам, Габон, Дания, Джибути, Доминиканская Республика, Доминика, ДРК Демократическая Республика Восточный Тимор, Демократическая Республика Сан-Томе и Принсипи, Египет, Замбия, Зимбабве, Израиль, Индия, Индонезия, Иордания, Ирак, Иран, Ирландия, Исландия, Испания, Италия, Кабо-Верде, Казахстан, Каймановы Острова, Камбоджа, Камерун, Канада, Катар, Кения, Кипр, Китай, Кирибати, Колумбия, Косово, Коста-Рика, Кот-д'Ивуар, Куба, Кувейт, Кыргызстан, Кюрасао, Лаос, Латвия, Либерия, Ливан, Ливия, Лихтенштейн, Литва, Лесото (Королевство Лесото), Люксембург, Мадагаскар, Маврикий, Мавритания, Макао, Малави, Малайзия, Мальдивы, Мальта, Мали, Марокко, Мартиника, Маршалловы Острова, Майотта, Мексика, Мозамбик, Молдова, Монако, Монголия, Монтсеррат,

Мьянма, Микронезия, Намибия, Нидерланды, Нигер, Нигерия, Непал, Независимое государство Самоа, Ниуэ, Норвегия, Новая Зеландия, Новая Кaledония, Никарагуа, Оман, ОАЭ, Острова Кука, Пакистан, Палестина, Панама, Палау, Парагвай, Папуа Новая Гвинея, Перу, Португалия, Польша, Пуэрто-Рико, Реюньон, Республика Конго, Республика Сейшельские Острова, Республика Гвинея-Бисау, Республика Вануату, Румыния, Россия, Руанда, Сальвадор, Сен-Мартен, Синт-Мартен, Саудовская Аравия, Северная Македония, Северные Марианские острова, Сенегал, Союз Коморских Островов, Сьерра-Леоне, Словакия, Словения, Сингапур, Сирия, США, Сент-Китс и Невис, Сент-Винсент и Гренадины, Сент-Люсия, Синт-Мартен, Содружество Багамских Островов, Сомали, Судан, Таиланд, Тайвань, Танзания, Теркс и Кайкос, Того, Тонга, Тринидад и Тобаго, Тунис, Турция, Уганда, Узбекистан, Украина, Уругвай, Финляндия, Франция, Французская Гвиана, Французская Полинезия, Филиппины, Хорватия, Черногория, Чехия, Чили, Чад, ЦАР, Швеция, Швейцария, Шри-Ланка, Эквадор, Эстония, Эсватини, Эфиопия, Экваториальная Гвинея, ЮАР, Южная Корея, Южный Судан, Япония, Ямайка.

За последние 4 недели 27 стран (12,6%) (за предыдущие – 23 страны (10,7%) дополнили данные о депонировании геномных последовательностей Omicron в GISAID. Динамика распространения в мире субвариантов Omicron секвенированных и загруженных в базу данных GISAID представлена на рисунке 1. Среди циркулирующих в настоящее время штаммов SARS-CoV-2 в мире доминируют пять сублиний варианта BA.2.86: JN.1 (- 7,51% за последнюю неделю), JN.1.7 (- 0,59% за последнюю неделю), KP.2 (+ 2,04% за последнюю неделю), KP.3 и JN.1.6.



See <https://www.who.int/en/activities/tracking-SARS-CoV-2-variants/> for variant information and definitions.

by BII/GIS, A\*STAR Singapore

Рисунок 1. Распространение субвариантов Omicron в мире (по состоянию на 7 мая 2024 г.)

Генетическое разнообразие циркулирующих в регионах мира субвариантов Omicron за последние 4 недели показано на рисунке 2. Среди циркулирующих штаммов удельный вес субварианта JN.1 составляет от 21,65% в Азии (-6,39% за прошедшую неделю) до 9,46% в Южной Америке (-7,51% за прошедшую неделю), субварианта JN.1.7 – от 35,14% в Южной Америке (+9,01% за прошедшую неделю) до 11,54% в Европе (+0,51% за прошедшую неделю), субварианта JN.1.4 – от 10,6% в Азии (-0,19% за прошедшую неделю) до 5,41% в Тихоокеанском регионе (-0,15% за прошедшую неделю), субварианта JN.1.6 – от 8,55% в Азии (+0,92% за прошедшую неделю) до 1,35% В Южной Америке (+1,35% за прошедшую неделю), субварианта KP.2 – от 8,4% в Европе (+0,87% за прошедшую неделю) до 3,82% в Азии (+1,2% за прошедшую неделю), субварианта KP.3 – от 6,82% в Тихоокеанском регионе (+2,58% за прошедшую неделю) до 1,35% в Азии (+1,35 за прошедшую неделю).

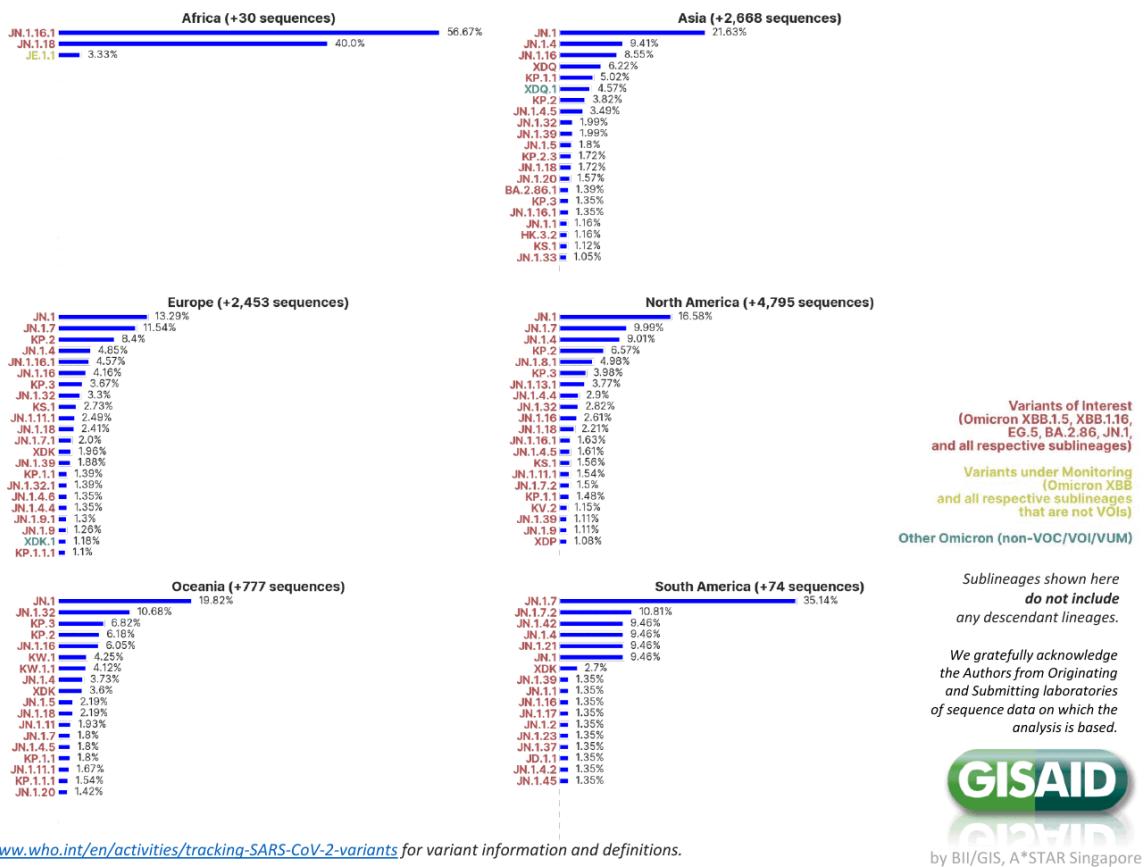
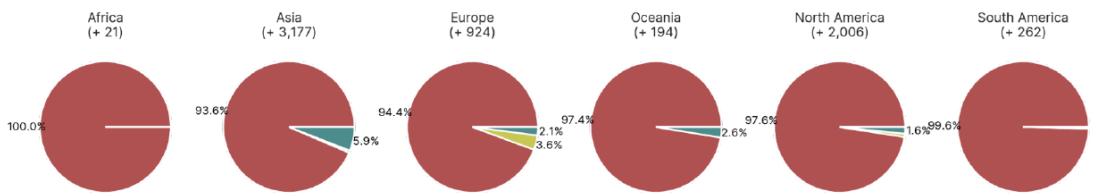


Рисунок 2. Распространение субвариантов Omicron в регионах мира за последние 4 недели (по состоянию на 7 мая 2024 г.)

За последнюю неделю распространенность вариантов VOI в мире остается доминирующей: в Южной Америке – 99,6%, в Северной Америке – 97,6%, в Тихоокеанском регионе – 97,4%, в Европе – 94,4%, в Азии – 93,6% (рис. 3).



█ Variants of Interest (Omicron XBB.1.5, XBB.1.16, EG.5, BA.2.86, JN.1, and all respective sublineages)  
█ Variants under Monitoring (XBB and all respective sublineages)  
█ Other Omicron (non-VOC/VOI/VUM)  
█ Others  
█ Former VOCs/VOIs/VUMs

	Africa	Asia	Europe	Oceania	North America	South America
<b>% Variants of Interest</b> (Omicron XBB.1.5, XBB.1.16, EG.5, BA.2.86, JN.1 and sublineages)	100	93.58	94.37	97.42	97.56	99.62
<b>% Variants under Monitoring</b> (Omicron XBB, and all respective sublineages)	0	0.54	3.57	0	0.80	0.38
<b>% Other Omicron</b> (non-VOC/VOI/VUM)	0	5.89	2.06	2.58	1.65	0
<b>% Others</b>	0	0	0	0	0	0
<b>% Former VOCs/VOIs/VUMs</b>	0	0	0	0	0	0

This slide shows NEW data in GISAID on 2024-05-07 submitted since last report 7 days ago  
 (new by submission date, not collection date)  
 See <https://www.who.int/en/activities/tracking-SARS-CoV-2-variants/> for variant information and definitions

*We gratefully acknowledge  
the Authors from Originating  
and Submitting laboratories  
of sequence data on which the  
analysis is based.*



by BII/GIS, A\*STAR Singapore

Рисунок 3. Распространение субвариантов Omicron в регионах мира, секвенированных за последнюю неделю (по состоянию на 7 мая 2024 г.)

### Варианты, вызывающие интерес (VOI)

По состоянию на 10 мая 2024 г. распространение субвариантов XBB.1.5 и XBB.1.16 в мире за прошедшую неделю осталось стабильным на уровне 0,1%. Распространение субварианта EG.5 снизилось с 0,7% до 0,6%, BA.2.86 – с 1,1% до 0,9%.

В базу данных GISAID EpiCoV последовательности, относящиеся к XBB.1.5 (Kraken) депонированы из 148 стран.

Субвариант XBB.1.16 (Arcturus) секвенирован лабораториями 130 стран.

Субвариант EG.5 (Eris) секвенирован лабораториями 111 стран. За последние 4 недели депонировано 11 геномов субварианта EG.5 из 7 стран.

Субвариант BA.2.86 (Pirola) по состоянию на 10 мая 2024 г. циркулирует в 95 странах (на прошлой неделе – 95 стран). За последние 4 недели в базу данных GISAID депонировано 20 геномных последовательностей из 7 стран (Великобритания – 25%, Япония – 20% от всех BA.2.86 секвенированных в этот период).

Геномные последовательности субварианта JN.1 представлены из 129 стран (на прошлой неделе из 128 стран), распространность составила 91,7% (-3,8% за прошедшую неделю). Удельный вес субварианта среди секвенированных и размещенных в базе данных GISAID за последние 4 недели составил в Гане – 100%, Ирландии – 99%, Австралии – 98,6%, США – 95,9%, Германии 95,2%, России – 95,1%, на Тайване – 93,4%, в Великобритании – 92,3%, Канаде – 93,1%, Китае – 92,9%.

## **Варианты, находящиеся под наблюдением (VUM)**

Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) 3 мая включила субвариант KP.2 в список находящихся под наблюдением вариантов из-за его растущей распространенности. Варианты FLiRT — это собирательное название KP.2 и KP.1.1, которые являются потомками JN.1.11.1, дочернего варианта [JN.1](#).

На данный момент информация об этих вариантах ограничена, но предварительные исследования показывают, что у KP.2 есть [три изменения](#) в белке-шипе по сравнению с JN.1. Препринтное исследование в Японии, опубликованное на *BioRxiv*, показало, что KP.2 из-за изменений в его шиповидном белке имеет преимущество перед JN.1, которые позволяют вирусу связываться с клетками и вызвать инфекцию. Исследователи пришли к выводу, что из-за своей более высокой вирусной пригодности KP.2 потенциально может стать доминирующей линией во всем мире [ <https://www.biorxiv.org/content/10.1101/2024.04.24.590786v>].

По данным Центров по контролю и профилактике заболеваний США, на KP.2 приходится около 25% новых случаев заболеваний за последние две недели, закончившейся 27 апреля 2024 г. по всей территории США. Однако в стране он еще не получил такого распространения (<https://economictimes.indiatimes.com/industry/healthcare/biotech/healthcare/what-is-new-covid-variant-flirt-is-it-dangerous-and-what-are-the-symptoms/articleshow/109881487.cms>). Также резко возросло число случаев FLiRT в Великобритании, Южной Корее и Новой Зеландии, возобновив опасения по поводу новой волны COVID-19. По состоянию на 6 мая Индийский консорциум по геномике SARS-CoV-2 (INSACOG) обнаружил 238 случаев KP.2 и 30 случаев KP1.1, циркулирующих в Индии (<https://www.thehindu.com/sci-tech/health/all-about-flirt-the-new-covid-19-variants-explained/article68144878.ece>).

Информация по обновленным данным о депонированных геномах вируса SARS-CoV-2 варианта **Omicron** (B.1.1.529+BA.\*<sup>1</sup>) в базе GISAID дана в таблице 1.

**Таблица 1 – Количество депонированных геномов вариантов вируса SARS-CoV-2 Omicron (B.1.1.529+BA.\*<sup>4</sup>) в базе GISAID**

Страна	Учреждение, проводившее секвенирование	Количество депонированных геномов Omicron (B.1.1.529)	В том числе количество геномов Omicron, депонированных за последние 4 недели (13.04. – 10.05.2024 г.)	Процент геномов, относящихся к варианту Omicron (B.1.1.529), депонированных за последние 4 недели
Австралия (стабилизация заболеваемости)	NSW Health Pathology – Institute of Clinical Pathology and Medical Research; Westmead Hospital; University of Sydney	177230	412	100,0
Австрия (стабилизация заболеваемости)	Berghaler laboratory, CeMM Research Center for Molecular Medicine of the Austrian Academy of Sciences	194360	7	100,0
Азербайджан (стабилизация заболеваемости)	National Hematology and Transfusiology Center	39	0	0,0
Албания (стабилизация заболеваемости)	Respiratory Virus Unit, National Infection Service, Public Health England	1018	0	0,0
Алжир (стабилизация заболеваемости)	National Reference Center for Viruses of Respiratory Infections, Institut Pasteur, Paris	722	0	0,0

Американские острова (стабилизация заболеваемости)	Виргинские острова (стабилизация заболеваемости)	UW Virology Lab	1451	0	0,0
Американское Самоа (стабилизация заболеваемости)		Centers for Disease Control and Prevention Division of Viral Diseases, Pathogen Discovery	157	0	0,0
Ангилья (стабилизация заболеваемости)		Carrington Lab, Department of PreClinical Sciences, Faculty of Medical Sciences, The University of the West Indies	54	0	0,0
Ангола (стабилизация заболеваемости)		KRISP, KZN Research Innovation and Sequencing Platform	169	0	0,0
Андорра (стабилизация заболеваемости)		Instituto de Salud Carlos III	323	0	0,0
Антигуа и Барбуда (стабилизация заболеваемости)		Carrington Lab, Department of Preclinical Sciences, Faculty of Medical Sciences, The University of the West Indies, St Augustine Campus	131	0	0,0
Аргентина (стабилизация заболеваемости)		Instituto Nacional Enfermedades Infecciosas C.G.Malbran	10302	0	0,0
Армения (стабилизация заболеваемости)		Institute of Molecular Biology NAS RA, Republic of Armenia, Department of Bioengineering, Bioinformatics Institute and Molecular Biology IBMPh RAU, Republic of Armenia	17	0	0,0

Аруба (стабилизация заболеваемости)	National Institute for Public Health and the Environment(RIVM)	1060	0	0,0
Афганистан (стабилизация заболеваемости)	Central Public Health Lab	22	0	0,0
Багамские острова (стабилизация заболеваемости)	Laboratory of Respiratory Viruses and Measles, Oswaldo Cruz Institute, FIOCRUZ	109	0	0,0
Бангладеш (стабилизация заболеваемости)	Child Health Research Foundation	2326	0	0,0
Барбадос (стабилизация заболеваемости)	Carrington Lab, Department of PreClinical Sciences, Building 36, First Floor Biochemistry Unit, Faculty of Medical Sciences, The University of the West Indies	247	0	0,0
Бахрейн (стабилизация заболеваемости)	Communicable Disease Laboratory, Public Health Directorate	7501	0	0,0
Беларусь (стабилизация заболеваемости)	Laboratory for HIV and opportunistic infections diagnosis The Republican Research and Practical Center for Epidemiology and Microbiology(RRPCEM)	120	0	0,0
Белиз (стабилизация заболеваемости)	Texas Children's Microbiome Center	703	0	0,0
Бельгия (стабилизация заболеваемости)	KU Leuven, Rega Institute, Clinical and Epidemiological Virology	99914	0	0,0

Бенин (стабилизация заболеваемости)	Institut für Virologie – Institute of Virology – Charite	518	0	0,0
Бермудские острова (стабилизация заболеваемости)	Respiratory Virus Unit, National Infection Service, Public Health England	210	0	0,0
Болгария (стабилизация заболеваемости)	National Center of Infectious and Parasitic Diseases	7924	0	0,0
Боливия (стабилизация заболеваемости)	Laboratory of Respiratory Viruses and Measles, Oswaldo Cruz Institute, FIOCRUZ	323	0	0,0
Бонэйр (стабилизация заболеваемости)	National Institute for Public Health and the Environment(RIVM)	1081	0	0,0
Босния и Герцеговина (стабилизация заболеваемости)	University of Sarajevo, Veterinary Faculty, Laboratory for Molecular Diagnostic and Research Laboratory	263	0	0,0
Ботсвана (стабилизация заболеваемости)	Botswana Institute for Technology Research and Innovation	3455	0	0,0
Бразилия (стабилизация заболеваемости)	Instituto Adolfo Lutz, Interdisciplinary Procedures Center, Strategic Laboratory	126243	0	0,0
Британские Виргинские Острова (стабилизация заболеваемости)	Caribbean Public Health Agency	46	0	0,0

Бруней (стабилизация заболеваемости)	National Public Health Laboratory, National Centre for Infectious Diseases(National Virology Reference Laboratory)	6411	0	0,0
Бутан (стабилизация заболеваемости)	AFRIMS	100	0	0,0
Буркина-Фасо (стабилизация заболеваемости)	Laboratoire bacteriologie virologie CHUSS	73	0	0,0
Бурунди (стабилизация заболеваемости)	MRC/UVRI & LSHTM Uganda Research Unit, National Institute of Public Health	93	0	0,0
Великобритания (стабилизация заболеваемости)	COVID–19 Genomics UK (COG–UK) Consortium. Wellcome Sanger Institute for the COVID–19 Genomics UK (COG–UK) consortium.	1525009	844	100,0
Венгрия (стабилизация заболеваемости)	National Laboratory of Virology, Szentágothai Research Centre	674	0	0,0
Венесуэла (стабилизация заболеваемости)	Laboratorio de Virología Molecular	829	0	0,0
Вьетнам (стабилизация заболеваемости)	National Influenza Center, National Institute of Hygiene and Epidemiology(NIHE)	6679	0	0,0
Габон (стабилизация заболеваемости)	Centre de recherches médicales de Lambaréne(CERMEL)	2	0	0,0
Гаити (стабилизация заболеваемости)	Laboratoire National de Santé Publique – LNSP(HAITI – LNSP)	490	0	0,0

Гайана (стабилизация заболеваемости)	CNR Virus des Infections Respiratoires – France SUD	80	0	0,0
Гамбия (стабилизация заболеваемости)	MRCG at LSHTM Genomics lab	333	0	0,0
Гана (стабилизация заболеваемости)	Department of Biochemistry, Cell and Molecular Biology, West African Centre for Cell Biology of Infectious Pathogens(WACCBIP), University of Ghana	2424	14	100,0
Гваделупа (стабилизация заболеваемости)	National Reference Center for Viruses of Respiratory Infections, Institut Pasteur, Paris	699	0	0,0
Гватемала (стабилизация заболеваемости)	Asociación de Salud Integral/Clínica Familiar Luis Ángel García	4516	0	0,0
Гвинея (стабилизация заболеваемости)	Centre de Recherche et de Formation en Infectiologie Guinée	536	0	0,0
Гвинея-Бисау (стабилизация заболеваемости)	MRCG at LSHTM, Genomics lab	20	0	0,0
Германия (стабилизация заболеваемости)	Charité Universitätsmedizin Berlin, Institut für Virologie. Institute of infectious medicine & hospital hygiene, CaSe–Group.	584075	32	100,0
Гибралтар (стабилизация заболеваемости)	Respiratory Virus Unit, National Infection Service, Public Health England	122	0	0,0
Гондурас (стабилизация заболеваемости)	Genomics and Proteomics Departament, Gorgas Memorial Institute For Health Studies	227	0	0,0

Гонконг (стабилизация заболеваемости)	Hong Kong Department of Health	13890	1	100,0
Гренада	WINDREF/SGU Laboratory	112	0	0,0
Греция (стабилизация заболеваемости)	Greek Genome Center, Biomedical Research Foundation of the Academy of Athens(BRFAA)	26020	0	0,0
Грузия (стабилизация заболеваемости)	Department for Virology, Molecular Biology and Genome Research, R. G. Lugar Center for Public Health Research, National Center for Disease Control and Public Health(NCDC) of Georgia.	2610	0	0,0
Гуам (стабилизация заболеваемости)	Centers for Disease Control and Prevention Division of Viral Diseases, Pathogen Discovery	505	0	0,0
Дания (стабилизация заболеваемости)	Albertsen lab, Department of Chemistry and Bioscience, Aalborg University. Department of Virus and Microbiological Special Diagnostics, Statens Serum Institut.	376996	4	100,0
Доминика (стабилизация заболеваемости)	Carrington Lab, Department of PreClinical Sciences, Faculty of Medical Sciences, The University of the West Indies, St Augustine Campus	10	0	0,0
Доминиканская Республика (стабилизация заболеваемости)	Respiratory Viruses Branch, Centers for Disease Control and Prevention, USA	2138	0	0,0

Демократическая Республика Конго (стабилизация заболеваемости)	Pathogen Sequencing Lab, National Institute for Biomedical Research(INRB)	597	0	0,0
ДР Сент Томе и Принсипи (стабилизация заболеваемости)	LNR-TB	1	0	0,0
Египет (стабилизация заболеваемости)	Main Chemical Laboratories Egypt Army	2793	0	0,0
Замбия (стабилизация заболеваемости)	University of Zambia, School of Veterinary Medicine	1269	0	0,0
Зимбабве (стабилизация заболеваемости)	National Microbiology Reference Laboratory(Quadram Institute Bioscience)	316	0	0,0
Израиль (стабилизация заболеваемости)	Central Virology Laboratory, Israel Ministry of Health	120891	0	0,0
Индия (стабилизация заболеваемости)	Department of Neurovirology, National Institute of Mental Health and Neurosciences(NIMHANS).CSIR–Centre for Cellular and Molecular Biology	147200	10	100,0
Индонезия (стабилизация заболеваемости)	National Institute of Health Research and Development	40841	0	0,0
Иордания (стабилизация заболеваемости)	Andersen lab at Scripps Research, CA, USA	250	0	0,0

Ирак (стабилизация заболеваемости)	Biology, College of Education Department of Virology, Faculty of Medicine, University of Helsinki, Helsinki, Finland generated and submitted to GISAID	431	0	0,0
Иран (стабилизация заболеваемости)	National Reference Laboratory for COVID–19, Pasteur Institute of Iran	2875	0	0,0
Ирландия (стабилизация заболеваемости)	National Virus Reference Laboratory	62304	94	100,0
Исландия (стабилизация заболеваемости)	Landspitali Department of Clinical Microbiology	11645	0	0,0
Испания (стабилизация заболеваемости)	Hospital Universitario 12 de Octubre	148780	61	100,0
Италия (стабилизация заболеваемости)	Army Medical Center, Scientific Department, Virology Laboratory	99411	0	0,0
Кабо–Верде (стабилизация заболеваемости)	Institut Pasteur de Dakar	772	0	0,0
Казахстан (стабилизация заболеваемости)	Reference laboratory for the control of viral infections	2837	0	0,0
Камбоджа (стабилизация заболеваемости)	Virology Unit, Institut Pasteur du Cambodge	1999	0	0,0
Камерун (стабилизация заболеваемости)	CREMER(Centre de Rechercherches sur les Maladies Emergentes et Ré–émergentes)	1348	0	0,0

Канада (стабилизация заболеваемости)	Laboratoire de santé publique du Québec	365828	1045	100,0
Каймановы острова	Cayman Islands Molecular Biology Laboratory	286	0	0,0
Катар (стабилизация заболеваемости)	Biomedical Research Center(BRC), Qatar University / Qatar Genome Project(QGP)	1718	0	0,0
Кения (стабилизация заболеваемости)	KEMRI–Wellcome Trust Research Programme/KEMRI–CGMR–C Kilifi	6196	0	0,0
Кипр (стабилизация заболеваемости)	Department of Molecular Virology, Cyprus Institute of Neurology and Genetics	4425	0	0,0
Китай (стабилизация заболеваемости)	National Institute for Viral Disease Control and Prevention	74334	347	100,0
Колумбия (стабилизация заболеваемости)	Instituto Nacional de Salud– Dirección de Investigación en Salud Pública	16029	0	0,0
Коморские острова (стабилизация заболеваемости)	KEMRI–Wellcome Trust Research Programme/KEMRI–CGMR–C Kilifi	11	0	0,0
Косово (стабилизация заболеваемости)	Charité Universitätsmedizin Berlin, Institut für Virologie	946	0	0,0
Коста–Рика (стабилизация заболеваемости)	Inciensa, Instituto Costarricense de Investigación y Enseñanza en Nutrición y Salud	10210	0	0,0
Кот Д'Ивуар (стабилизация заболеваемости)	Molecular diagnostic unit for viral haemorrhagic fevers and emerging viruses, Bouaké CHU Laboratory	310	0	0,0

Куба (стабилизация заболеваемости)	Respiratory Infections Laboratory	645	0	0,0
Кувейт (стабилизация заболеваемости)	Virology Unit, Department of Microbiology, Faculty of Medicine, Kuwait	996	0	0,0
Кыргызстан (стабилизация заболеваемости)	SRC VB “Vector”, “Collection of microorganisms” Department	45	0	0,0
Кюрасао (стабилизация заболеваемости)	National Institute for Public Health and the Environment(RIVM)	1308	0	0,0
Лаос (стабилизация заболеваемости)	LOMWRU/Microbiology Laboratory, Mahosot Hospital	1040	0	0,0
Латвия (стабилизация заболеваемости)	Latvian Biomedical Research and Study Centre	14445	0	0,0
Лесото (стабилизация заболеваемости)	National Institute for Communicable Diseases of the National Health Laboratory Service	155	0	0,0
Либерия (стабилизация заболеваемости)	Center for Infection and Immunity, Columbia University	33	0	0,0
Ливан (стабилизация заболеваемости)	Laboratory of Molecular Biology and Cancer Immunology, Lebanese University Public Health England	940	0	0,0
Ливия (стабилизация заболеваемости)	Reference Lab for Public Health, NCDC	31	0	0,0

Литва (стабилизация заболеваемости)	Vilnius University Hospital Santaros Klinikos, Center of Laboratory Medicine	13447	0	0,0
Лихтенштейн (стабилизация заболеваемости)	Berghaler laboratory, CeMM Research Center for Molecular Medicine of the Austrian Academy of Sciences	1383	0	0,0
Люксембург (стабилизация заболеваемости)	Laboratoire national de santé, Microbiology, Microbial Genomics Platform	38121	0	0,0
Макао (стабилизация заболеваемости)	Centro de Sequenciamento Genômico	1	0	0,0
Маврикий (стабилизация заболеваемости)	CNR Virus des Infections Respiratoires – France SUD	7982	0	0,0
Мавритания (стабилизация заболеваемости)	INRSP-Mauritania	7	0	0,0
Майотта (стабилизация заболеваемости)	National Reference Center for Viruses of Respiratory Infections, Institut Pasteur, Paris	375	0	0,0
Малайзия (стабилизация заболеваемости)	Institute for Medical Research, Infectious Disease Research Centre, National Institutes of Health, Ministry of Health Malaysia	35623	0	0,0
Малави (стабилизация заболеваемости)	KRISP, KZN Research Innovation and Sequencing Platform	283	0	0,0
Мали (стабилизация заболеваемости)	Northwestern University – Center for Pathogen Genomics and Microbial Evolution	160	0	0,0

Мальдивы (стабилизация заболеваемости)	Indira Gandhi Memorial Hospital	333	0	0,0
Мальта (стабилизация заболеваемости)	Molecular Diagnostics Pathology Department Mater Dei Hospital Malta	163	0	0,0
Маршалловы острова (стабилизация заболеваемости)	State Laboratories Division, Hawaii State Department of Health	42	0	0,0
Марокко (стабилизация заболеваемости)	Laboratoire de Biotechnologie	1358	0	0,0
Мартиника (стабилизация заболеваемости)	CNR Virus des Infections Respiratoires – France SUD	1543	0	0,0
Мексика (стабилизация заболеваемости)	Instituto de iagnostic y Referencia Epidemiologicos (INDRE)	47710	0	0,0
Мозамбик (стабилизация заболеваемости)	KRISP, KZN Research Innovation and Sequencing Platform, South Africa	801	0	0,0
Молдавия (стабилизация заболеваемости)	ONCOGENE LLC	698	0	0,0
Монако (стабилизация заболеваемости)	National Reference Center for Viruses of Respiratory Infections, Institut Pasteur, Paris	19	0	0,0
Монголия (стабилизация заболеваемости)	National Centre for Communication Disease (NCCD) National Influenza Center	1069	0	0,0

Монсеррат (стабилизация заболеваемости)	Carrington Lab, Department of Preclinical Sciences, Faculty of Medical Sciences, The University of the West Indies	12	0	0,0
Мьянма (стабилизация заболеваемости)	DSMRC	166	0	0,0
Намибия (стабилизация заболеваемости)	National Institute for Communicable Diseases of the National Health Laboratory Service	877	0	0,0
Непал (стабилизация заболеваемости)	Molecular and Genomics Research Lab, Dhulikhel Hospital, Kathmandu University Hospital School of Public Health, The University of Hong Kong	1301	0	0,0
Нигер (стабилизация заболеваемости)	National Reference Laboratory, Nigeria Centre for Disease Control	128	0	0,0
Нигерия (стабилизация заболеваемости)	African Centre of Excellence for Genomics of Infectious Diseases(ACEGID), Redeemer's University	3474	0	0,0
Нидерланды (стабилизация заболеваемости)	National Institute for Public Health and the Environment(RIVM)	85360	8	100,0
Ниуэ	Institute of Environmental Science and Research (ESR)	39	0	0,0
Новая Зеландия (стабилизация заболеваемости)	Institute of Environmental Science and Research(ESR)	39912	0	0,0
Новая Каледония (стабилизация заболеваемости)	Laboratoire de Microbiologie Centre Hospitalier Territorial de Nouvelle-Calédonie	96	0	0,0

Норвегия (стабилизация заболеваемости)	Norwegian Institute of Public Health, Department of Virology	36309	0	0,0
ОАЭ (стабилизация заболеваемости)	Wellcome Sanger Institute for the COVID-19 Genomics UK(COG-UK) Consortium	734	0	0,0
Оман (стабилизация заболеваемости)	Oman–National Influenza Center	739	0	0,0
Острова Кука	Institute of Environmental Science and Research (ESR)	189	0	0,0
Пакистан (стабилизация заболеваемости)	Department of Virology, Public Health Laboratories Division	3599	3	100,0
Палау (стабилизация заболеваемости)	Can Ruti SARS-CoV-2 Sequencing Hub (HUGTiP/IrsiCaixa/IGTP)	74	0	0,0
Палестина (стабилизация заболеваемости)	Biochemistry and Molecular Biology Department– Faculty of Medicine, Al–Quds University	117	0	0,0
Панама (стабилизация заболеваемости)	Gorgas memorial Institute For Health Studies	3342	0	0,0
Папуа Новая Гвинея (стабилизация заболеваемости)	Queensland Health Forensic and Scientific Services	924	0	0,0
Парaguay (стабилизация заболеваемости)	Laboratorio Central de Salud Publica de Paraguay	2438	0	0,0
Перу (стабилизация заболеваемости)	Laboratorio de Referencia Nacional de Biotecnología y Biología Molecular. Instituto Nacional de SaludPerú	39187	0	0,0

Польша (стабилизация заболеваемости)	genXone SA, Research & Development Laboratory	47268	3	100,0
Португалия (стабилизация заболеваемости)	Instituto Nacional de Saude(INSA)	24409	0	0,0
Пуэрто Рико (стабилизация заболеваемости)	Centers for Disease Control and Prevention Division of Viral Diseases, Pathogen Discovery	20233	50	100,0
Республика Вануату (стабилизация заболеваемости)	Microbiological Diagnostic Unit - Public Health Laboratory (MDU-PHL)	100	0	0,0
Республика Джибути (стабилизация заболеваемости)	Naval Medical Research Center Biological Defense Research Di-rectorate	633	0	0,0
Республика Кирибати (стабилизация заболеваемости)	Microbiological Diagnostic Unit - Public Health Laboratory (MDU-PHL)	136	0	0,0
Республика Конго (стабилизация заболеваемости)	Institute of Tropical Medicine	216	0	0,0
Республика Мадагаскар (стабилизация заболеваемости)	Virology Unit, Institut Pasteur de Madagascar	57	0	0,0

Республика Никарагуа (стабилизация заболеваемости)		MSHS Pathogen Surveillance Program, CNDR, Departamento de Virología	335	0	0,0
Республика Сальвадор (стабилизация заболеваемости)		Genomics and Proteomics Departament, Gorgas Memorial Institute For Health Studies	587	0	0,0
Республика Чад (стабилизация заболеваемости)		Pathogen Genomics Lab, National Institute for Biomedical Research (INRB),	28	0	0,0
Реюньон (стабилизация заболеваемости)		CNR Virus des Infections Respiratoires – France SUD	12132	0	0,0
Россия (стабилизация заболеваемости)		WHO National Influenza Centre Russian Federation. Center for Precision Genome Editing and Genetic Technologies for Biomedicine, Pirogov Medical University, Moscow, Russian Federation. Federal Budget Institution of Science, State Research Center for Applied Microbiology & Biotechnology. Group of Genetic Engineering and Biotechnology, Federal Budget Institution of Science ‘Central Research Institute of Epidemiology’ of The Federal Service on Customers’ Rights Protection and Human Well-being Surveillance. State Research Center of Virology and	53783	5	100,0

		Biotechnology VECTOR, Department of Collection of Microorganisms.			
Руанда (стабилизация заболеваемости)	GIGA Medical Genomics	205	0	0,0	
Румыния (стабилизация заболеваемости)	National Institute of Infectious Diseases–Prof. Dr. Matei Bals Molecular Diagnostics Laboratory	12327	11	100,0	
Самоа		169	0	0,0	
Саудовская Аравия (стабилизация заболеваемости)	Infectious Diseases, King Faisal Hospital Research Center	1607	0	0,0	
Северная Македония (стабилизация заболеваемости)	Institute of Public Health of Republic of North Macedonia Laboratory of Virology and Molecular Diagnostics	434	0	0,0	
Северные Марианские острова (стабилизация заболеваемости)	Centers for Disease Control and Prevention Division of Viral Diseases, Pathogen Discovery	2093	0	0,0	
Сейшельы (стабилизация заболеваемости)	KEMRI– Wellcome Trust Research Programme, Kilifi	619	0	0,0	
Сенегал (стабилизация заболеваемости)	IRESSEF GENOMICS LAB	1779	0	0,0	

Сент–Винсент и Гренадины (стабилизация заболеваемости)	Carrington Lab, Department of PreClinical Sciences, Faculty of Medical Sciences, The University of the West Indies	107	0	0,0
Сент–Китс и Невис (стабилизация заболеваемости)	Carrington Lab, Department of Preclinical Sciences, Faculty of Medical Sciences, The University of the West Indies	22	0	0,0
Сент–Люсия (стабилизация заболеваемости)	Carrington Lab, Department of PreClinical Sciences	220	0	0,0
Сербия (стабилизация заболеваемости)	Institute of microbiology and Immunology, Faculty of Medicine, University of Belgrade	1686	0	0,0
Сингапур (стабилизация заболеваемости)	National Public Health Laboratory, National Centre for Infectious Diseases	36145	0	0,0
Сен–Мартин (стабилизация заболеваемости)	Institut Pasteur	303	0	0,0
Синт–Мартен (стабилизация заболеваемости)	National Institute for Public Health and the Environment(RIVM)	922	0	0,0
Сирия (стабилизация заболеваемости)	CASE-2021-0266829	91	0	0,0
Словакия (стабилизация заболеваемости)	Faculty of Natural Sciences, Comenius University	28832	0	0,0
Словения (стабилизация заболеваемости)	Institute of Microbiology and Immunology, Faculty of Medicine, University of Ljubljana	37918	0	0,0

Соломоновы острова (стабилизация заболеваемости)	Microbiological Diagnostic Unit - Public Health Laboratory (MDU-PHL)	247	0	0,0
Сомали (стабилизация заболеваемости)	National Public Health Lab- Mogadishu	11	0	0,0
Судан (стабилизация заболеваемости)	National Institute for Communicable Diseases of the National Health Laboratory Service	208	0	0,0
Суринам (стабилизация заболеваемости)	National Institute for Public Health and the Environment(RIVM)	154	0	0,0
США (стабилизация заболеваемости)	Colorado Department of Public Health & Environment. Maine Health and Environmental Testing Laboratory. California Department of Public Health. UCSD EXCITE.	2700241	1502	99,9
Сьерра-Леоне (стабилизация заболеваемости)	Central Public Health Reference Laboratory	1	0	0,0
Таиланд (стабилизация заболеваемости)	COVID-19 Network Investigations(CONI) Alliance	31231	0	0,0
Тайвань (стабилизация заболеваемости)	Microbial Genomics Core Lab, National Taiwan University Centers of Genomic and Precision Medicine	4771	75	100,0
Танзания (стабилизация заболеваемости)	Jiaxing Center for Disease Control and Prevention	11	0	0,0

Теркс и Кайкос (стабилизация заболеваемости)	Carrington Lab, Department of Preclinical Sciences, Faculty of Medical Sciences, The University of the West Indies, St Augustine Campus	17	0	0,0
Тимор-Лешти (стабилизация заболеваемости)	Microbiological Diagnostic Unit – Public Health Laboratory (MDU-PHL)	4	0	0,0
Того (стабилизация заболеваемости)	Unité Mixte Internationale TransVIHMI(UMI 233 IRD – U1175 INSERM – Université de Montpellier) IRD(Institut de recherche pour le développement)	539	0	0,0
Тонга		96	0	0,0
Тринидад и Тобаго (стабилизация заболеваемости)	Carrington Lab, Department of PreClinical Sciences, Faculty of Medical Sciences, The University of the West Indies	2822	0	0,0
Тунис (стабилизация заболеваемости)	Laboratoire de linique linique – Institut Pasteur de Tunis	905	0	0,0
Турция (стабилизация заболеваемости)	Ministry of Health Turkey	23156	0	0,0
Уганда (стабилизация заболеваемости)	MRC/UVRI & LSHTM Uganda Research Unit	834	0	0,0
Украина (стабилизация заболеваемости)	Department of Respiratory and other Viral Infections of L.V.Gromashevsky Institute of Epidemiology & Infectious Diseases NAMS of Ukraine, JSC “Farmak”	6109	14	100,0

Узбекистан (стабилизация заболеваемости)	Center for Advanced Technologies	61	0	0,0
Уругвай (стабилизация заболеваемости)	Departamento Laboratorios de Salud Pública (DLSP) Ministerio de Salud Pública	311	0	0,0
Федеративные штаты Микронезии (стабилизация заболеваемости)	Pohnpei State Hospital, State Laboratories Division, Hawaii State Department of Health	90	0	0,0
Филиппины (стабилизация заболеваемости)	Philippine Genome Center	16308	0	0,0
Финляндия (стабилизация заболеваемости)	Department of Virology, Faculty of Medicine, University of Helsinki	26347	0	0,0
Франция (стабилизация заболеваемости)	CNR Virus des Infections Respiratoires – France SUD	408071	14	100,0
Французская Гвиана (стабилизация заболеваемости)	National Reference Center for Viruses of Respiratory Infections, Institut Pasteur, Paris	1682	0	0,0
Французская Полинезия (стабилизация заболеваемости)	National Reference Center for Viruses of Respiratory Infections, Institut Pasteur, Paris	13	0	0,0
Хорватия (стабилизация заболеваемости)	Croatian Institute of Public Health	26140	0	0,0

ЦАР (стабилизация заболеваемости)	Pathogen Sequencing Lab, National Institute for Biomedical Research(INRB)	86	0	0,0
Черногория (стабилизация заболеваемости)	Charité Universitätsmedizin Berlin, Institut für Virologie	603	0	0,0
Чехия (стабилизация заболеваемости)	The National Institute of Public Health	34493	0	0,0
Чили (стабилизация заболеваемости)	Instituto de Salud Publica de Chile	29300	23	100,0
Швейцария (стабилизация заболеваемости)	Department of Biosystems Science and Engineering, ETH Zürich.	58312	9	100,0
Швеция (стабилизация заболеваемости)	The Public Health Agency of Sweden	131466	18	100,0
Шри-Ланка (стабилизация заболеваемости)	Centre for Dengue Research and AICBU, Department of Immunology and Molecular Medicine	1192	0	0,0
Эквадор (стабилизация заболеваемости)	Instituto Nacional de Investigaciónen Salud Pública, INSPI	7111	0	0,0
Экваториальная Гвинея (стабилизация заболеваемости)	Swiss Tropical and Public Health Institute	2	0	0,0
Эсватини (стабилизация заболеваемости)	Nhlangano Health Centre(National Institute for Communicable Diseases of the National Health Laboratory Service)	676	0	0,0

Эстония (стабилизация заболеваемости)	Laboratory of Communicable Diseases(Estonia); Eurofins Genomics Europe Sequencing GmbH	6252	0	0,0
Эфиопия (стабилизация заболеваемости)	International Centre for Genetic Engineering and Biotechnology(ICGEB) and ARGO Open Lab for Genome Sequencing	210	0	0,0
ЮАР (стабилизация заболеваемости)	KRISP, KZN Research Innovation and Sequencing Platform.	28069	0	0,0
Южная Корея (стабилизация заболеваемости)	Division of Emerging Infectious Diseases, Bureau of Infectious Diseases Diagnosis Control, Korea Disease Control and Prevention Agency	163516	2	100,0
Южный Судан (стабилизация заболеваемости)	MRC/UVRI & LSHTM Uganda Research Unit, South Sudan Ministry of Health, WHO South Sudan	28	0	0,0
Ямайка (стабилизация заболеваемости)	Carrington Lab, Department of PreClinical Sciences, Faculty of Medical Sciences, The University of the West Indies	3426	0	0,0
Япония (стабилизация заболеваемости)	Pathogen Genomics Center, National Institute of Infectious Diseases	471023	213	100,0

## **Публикации:**

1. eLife. 2024 May 7:12:RP92063.

doi: 10.7554/eLife.92063.

Some mechanistic underpinnings of molecular adaptations of SARS-CoV-2 spike protein by integrating candidate adaptive polymorphisms with protein dynamics

Некоторые механистические основы молекулярной адаптации шиповидного белка SARS-CoV-2 путем интеграции потенциальных адаптивных полиморфизмов с динамикой белка

Nicholas James Ose 1 , Paul Campitelli 1 , Tushar Modi и др.

Авторы идентифицировали кандидатные адаптивные полиморфизмы (CAP) S-белка SARS-CoV-2 и оценили влияние этих CAP посредством динамического анализа. Они не только обнаружили, что CAP часто перекрываются с хорошо известными функциональными сайтами, но также, используя несколько различных показателей, основанных на динамике, выявили критическое аллостерическое взаимодействие между CAP SARS-CoV-2 и сайтами связывания S-белка с человеческим ACE2 (hACE2). CAP совершенно по-разному взаимодействуют с остатками сайта связывания hACE2 в открытой конформации белка S по сравнению с закрытой. В частности, сайты CAP контролируют динамику связывающих остатков в открытом состоянии, что указывает на аллостерический контроль связывания hACE2. Также исследовали характерные мутации различных штаммов SARS-CoV-2, чтобы найти динамические признаки и потенциальные последствия будущих мутаций. Анализ показывает, что специфичные для штамма Delta варианты имеют неаддитивные (т.е. эпистатические) взаимодействия с сайтами CAP, тогда как менее патогенные штаммы Omicron имеют в основном аддитивные мутации. Наконец, анализ, основанный на динамике, показывает, что новые мутации, наблюдаемые у штамма Omicron, эпистатически взаимодействуют с сайтами CAP, помогая избежать связывания антител.

2. medRxiv [Preprint]. 2024 Apr 19:2024.04.16.24305882.

doi: 10.1101/2024.04.16.24305882.

Emergence of SARS-CoV-2 Omicron Variant JN.1 in Tamil Nadu, India - Clinical Characteristics and Novel Mutations

Появление SARS-CoV-2 Omicron JN.1 в Тамилнаде, Индия – клинические характеристики и новые мутации

Sivaprakasam T Selvavinayagam, Sathish Sankar, Yean K Yong, и др.

В декабре 2023 года наблюдали заметный сдвиг в ситуации с COVID-19, когда JN.1 стал преобладающим вариантом SARS-CoV-2 с частотой 95%. Авторы охарактеризовали клинический профиль и генетические изменения JN.1, нового

представляющего интерес варианта SARS-CoV-2. Полногеномное секвенирование было проведено на образцах SARS-CoV-2 с последующим анализом последовательности. Последовательности гена S 66 исследуемых штаммов JN.1 были проанализированы с использованием различных эталонных геномов и выявлено несколько уникальных мутаций в различных доменах белка S, включая рецептор-связывающий домен (RBD), сигнальный пептид (SP) и N-концевой домен. Мутации в последовательностях белков-шипов были сравнены с предыдущими линиями и сублиниями SARS-CoV-2, чтобы определить потенциальное влияние этих уникальных мутаций на структуру белка и возможную функциональность. Эти данные дают ключевое представление о появлении новых вариантов SARS-CoV-2 в данном регионе и подчеркивают необходимость надежного и устойчивого геномного надзора за SARS-CoV-2.

3. medRxiv [Preprint]. 2024 Apr 19:2024.04.18.24306052.  
doi: 10.1101/2024.04.18.24306052.

Early Detection of Novel SARS-CoV-2 Variants from Urban and Rural Wastewater through Genome Sequencing and Machine Learning

Раннее обнаружение новых вариантов SARS-CoV-2 в городских и сельских сточных водах с помощью секвенирования генома и машинного обучения

Xiaowei Zhuang, Van Vo, Michael A Moshi, и др.

Секвенирование генома образцов SARS-CoV-2 из сточных вод стало точным и экономически эффективным инструментом для идентификации вариантов. Однако существующие методы анализа данных секвенирования сточных вод не предназначены для обнаружения новых вариантов, которые не были описаны у людей. Авторы представляют подход к машинному обучению без присмотра, который группирует изменяющиеся во времени модели мутаций, что приводит к идентификации вариантов SARS-CoV-2. Чтобы построить свою модель, авторы секвенировали 3659 проб сточных вод, собранных за более чем два года в городских и сельских районах Южной Невады. Затем они разработали конвейер на основе многомерного анализа независимых компонентов (ICA) для преобразования частот мутаций в независимые источники с ко-вариирующими и меняющимися во времени закономерностями и сравнили предсказания вариантов с > 5000 клиническими геномами SARS-CoV-2, выделенными у жителей Невады. Используя исходные шаблоны в качестве эталонных «штрих-кодов», управляемых данными, авторы продемонстрировали точность модели, успешно обнаружив вариант Delta в конце 2021 года, варианты Omicron в 2022 году и новые рекомбинантные варианты XBB в 2023 году. Этот подход выявил пространственную и временную динамику вариантов как в городских, так и в сельских регионах; обеспечил более раннее обнаружение большинства вариантов по сравнению с другими вычислительными инструментами;

и позволил обнаружить уникальные паттерны мутаций, не связанные ни с одним известным вариантом. Многофакторный характер этого конвейера повышает статистическую мощность и может способствовать точному и раннему обнаружению вариантов SARS-CoV-2. Это предлагает уникальную возможность обнаружения новых вариантов и патогенов даже при отсутствии клинических испытаний.