

**Дмитриева Л. Н., Гусева Н.П., Краснов Я. М, Чумачкова Е.А., 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 20 по 26 января 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 20 по 26 января 2024 г.

По состоянию на 26 января 2024 г. в соответствии с классификацией ВОЗ к вариантам вируса SARS-COV-2, вызывающих интерес (VOI), отнесены субварианты XBB.1.5, XBB.1.16, EG.5, BA.2.86 и JN.1. В группу циркулирующих вариантов, находящихся под наблюдением (VUM) включены генетические линии: DV.7, XBB, XBB.1.9.1, XBB.1.9.2, XBB.2.3.

На сегодняшний день в базе данных GISAID всего представлено 16 488 063 генома вируса SARS-COV-2 (за неделю депонировано 26 297 последовательностей). В мире странами – лидерами по количеству депонированных геномных последовательностей вируса SARS-CoV-2 остаются США – (5 035 900 геномов – 30,5% от всех размещенных в GISAID) и Великобритания (3 139 133 генома – 19,0%).

Всего в базу данных GISAID депонировано 8 989 448 геномов варианта Omicron, за анализируемую неделю размещено еще 25 442 геномные последовательности – 96,7 % от всех представленных за текущую неделю геновариантов вируса SARS-CoV-2 (на прошлой неделе – 99,5%). Российскими лабораториями размещены 84 468 геномных последовательностей SARS-COV-2, в том числе варианта Omicron – 52 107 геномов.

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 Каледония, Никаргуа, Оман, ОАЭ, Острова Кука, Пакистан, Палестина, Панама, Палау, Парагвай, Папуа Новая Гвинея, Перу, Португалия, Польша, Пуэрто-Рико, Ребюньон, 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 54 страны (25,1%) (за предыдущие – 53 страны (24,6%) дополнili 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 четыре субварианта: JN.1 (+ 2,39% за последнюю неделю), JN.1.4 (+ 0,5%), JN.1.1 (+ 1,78%) и подлинный вариант VOI EG.5: HV.1 (- 1,2%).

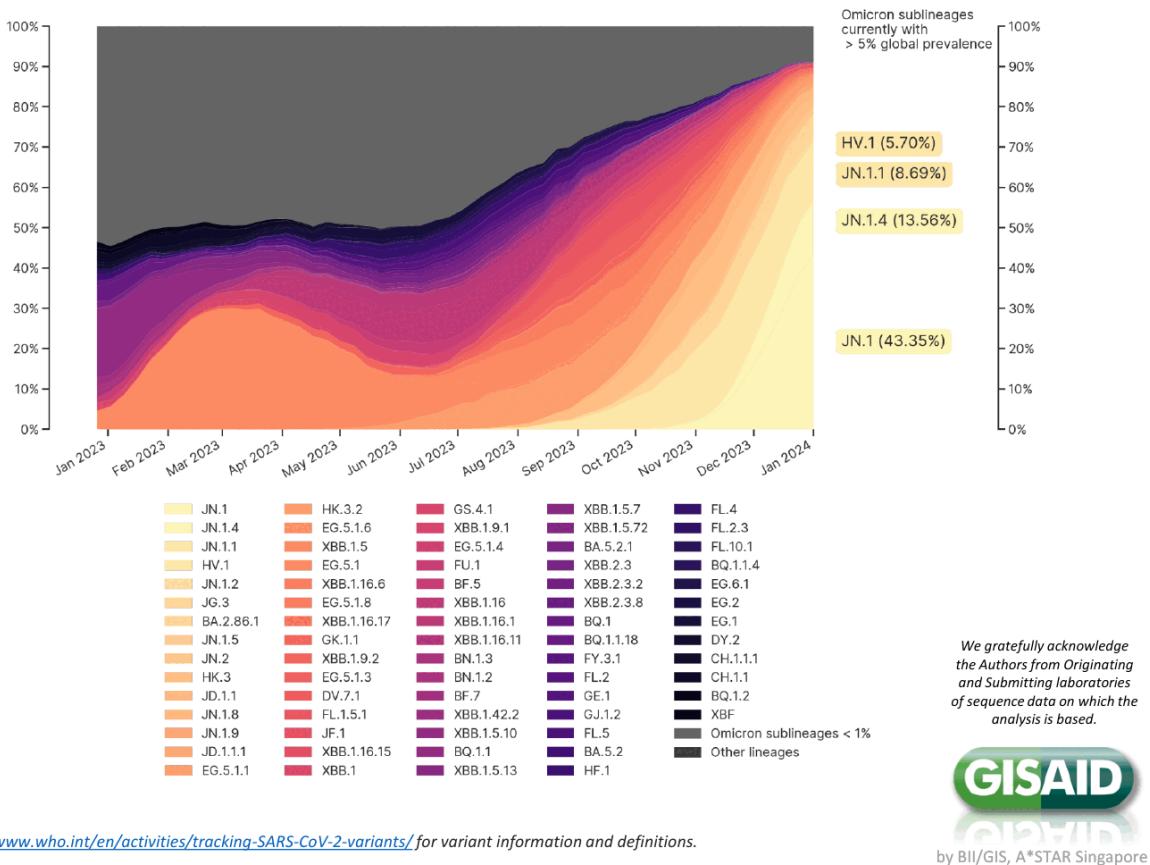
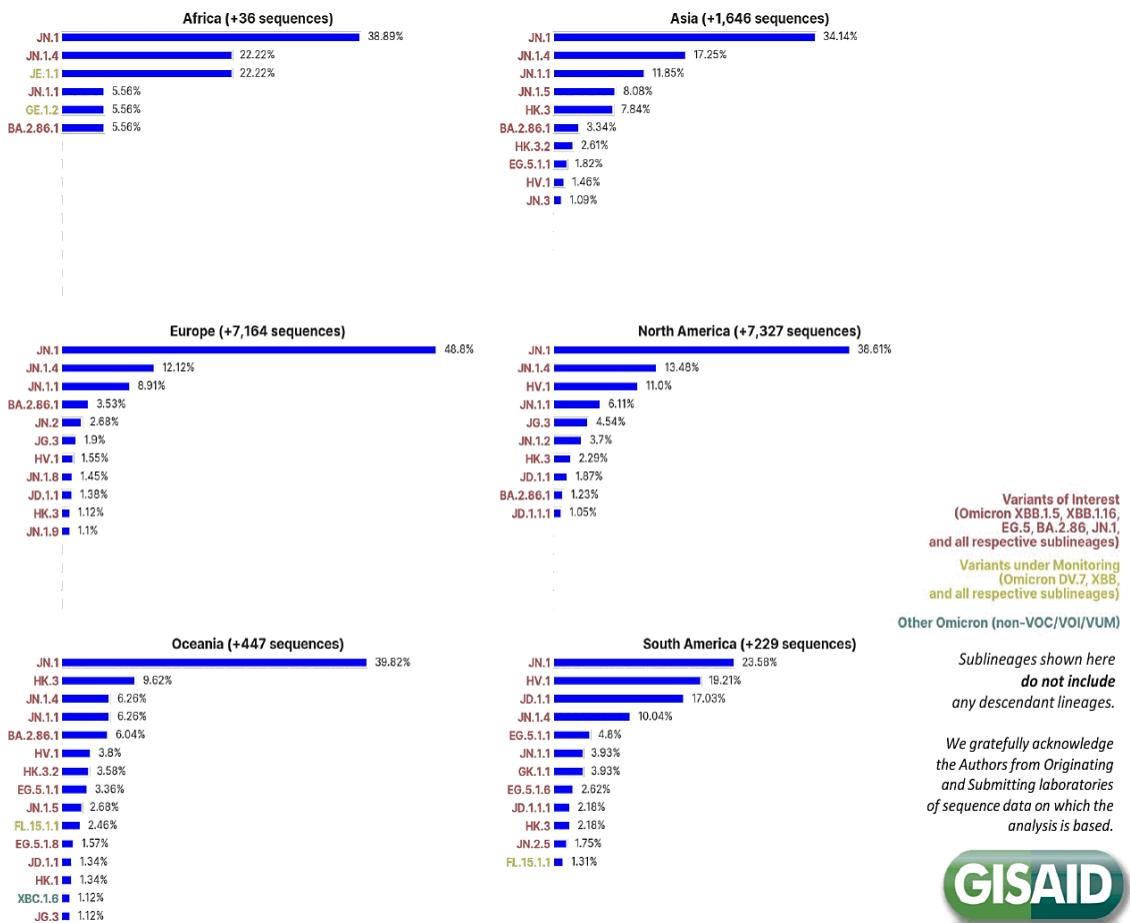


Рисунок 1. Распространение субвариантов Omicron в мире
(по состоянию на 23.01.2024 г.)

Генетическое разнообразие циркулирующих в регионах мира субвариантов Omicron за последние 4 недели показано на рисунке 2. В Европе и Тихоокеанском регионе среди циркулирующих штаммов доминирует субвариант JN.1 (48,8% и 39,82% соответственно). В Северной Америке чаще секвенируют JN.1 и JN.1.4 (38,6% и 13,48% соответственно), в Южной Америке – JN.1, HV.1 и JN.1.4 (23,58%, 19,21% и 17,03% соответственно), в Азии – JN.1 и JN.1.4 (34,14% и 17,25% соответственно).

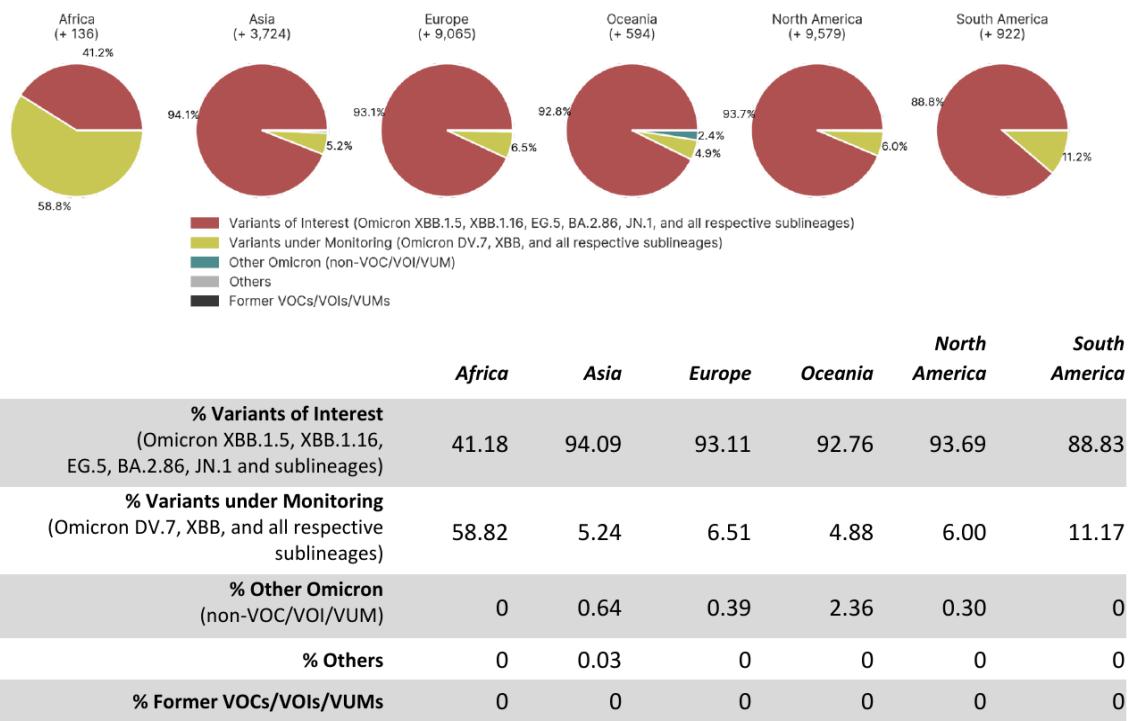


See <https://www.who.int/en/activities/tracking-SARS-CoV-2-variants> for variant information and definitions.

by BII/GIS, A*STAR Singapore

Рисунок 2. Распространение субвариантов Omicron в регионах мира за последние 4 недели (с 26 декабря 2023 г. по 23 января 2024 г.)

За последнюю неделю распространенность вариантов VOI в мире остается доминирующей: в Азии – 94,1%, в Северной Америке – 93,7%, в Европе – 93,1%, в Тихоокеанском регионе – 92,8%, в Южной Америке – 88,8% (рис. 3).



This slide shows NEW data in GISAID on 2024-01-23 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.



Рисунок 3. Распространение субвариантов Omicron в регионах мира, секвенированных за последнюю неделю (по состоянию на 23 января 2024 г.)

Варианты, вызывающие интерес (VOI)

По состоянию на 26 января 2024 г. отмечено снижение распространения субвариантов XBB.1.5 (4,05% на предыдущей неделе – до 3,43% на текущей неделе), XBB.1.16 (с 2,5% до 2,1 %), EG.5 (с 19,7% до 17,8 %).

В базу данных GISAID EpiCoV последовательности, относящиеся к XBB.1.5 (Kraken) депонированы из 140 стран. За последние 4 недели лабораториями 29 стран секвенирован 531 штамм (США – 28,2%, Канада – 27,7%).

Субвариант XBB.1.16 (Arcturus) депонирован из 125 стран, за последние 4 недели – 259 последовательностей субварианта из 21 страны.

Субвариант EG.5 (Eris) секвенирован лабораториями 103 стран (на предыдущей неделе – 103 страны). За последние 4 недели субвариант преимущественно выделяли в Канаде (26%) и США (16%) и Италии (20%).

Субвариант BA.2.86 (Pirola) по состоянию на 26 января 2024 г. циркулирует в 72 странах, его распространность стабильна и за последние 4 недели составила в Великобритании – 28%, Канаде – 14%, Швеции – 13%, США – 9%.

В базе GISAID геномные последовательности субварианта JN.1 представлены из 88 стран, распространение субварианта увеличилось до 69,3%. За последние 4 недели субвариант преимущественно выделяли в Португалии (88%), Сингапуре (84%), Дании (78%), Испании (77%), Ирландии (71%), Израиле (71%), Великобритании (61%), Италии (60%) и Индонезии (59%). По данным CDC в США в январе 2024 г. отмечен рост числа случаев заболеваний, вызванных JN.1 (85,7% всех случаев COVID-19).

Распространенность всех вариантов **VUM** снижается. Субвариант XBB.1.9.1 (Hyperion) секвенирован лабораториями 125 стран. Распространенность варианта в мире составляет 1%.

Циркуляция субварианта XBB.1.9.2 зафиксирована в 105 странах мира с распространностью 0,2%.

Субвариант XBB.2.3 (Acrux) секвенирован в 116 странах мира с распространностью 1%.

Субвариант XBB (Gryphon) циркулирует в 151 стране. Распространенность субварианта в мире составляет менее 1%.

Геномные последовательности субварианта DV.7 в базе данных GISAID представлены из 42 стран. За последние 4 недели секвенировано 15 штаммов из 6 стран (Израиль, Швеция, Великобритания, Канада, США, Австралия).

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

Таблица 1 – Количество депонированных геномов вариантов вируса SARS-CoV-2 Omicron (B.1.1.529+BA.*)> 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 (30.12.2023 г. – 26.01.2024 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	173171	494	100,0
Австрия (стабилизация заболеваемости)	Bergthaler laboratory, CeMM Research Center for Molecular Medicine of the Austrian Academy of Sciences	194101	183	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	635	0	0,0
Американские 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	138	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 заболеваemости)	KRISP, KZN Research Innovation and Sequencing Platform	169	0	0,0
Андорра (стабилизация заболеваemости)	Instituto de Salud Carlos III	323	0	0,0
Антигуа и Барбуда (стабилизация заболеваemости)	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 заболеваemости)	Instituto Nacional Enfermedades Infecciosas C.G.Malbran	9948	0	0,0
Армения (стабилизация заболеваemости)	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 заболеваemости)	National Institute for Public Health and the Environment(RIVM)	1060	0	0,0
Афганистан (стабилизация заболеваemости)	Central Public Health Lab	9	0	0,0
Багамские острова (стабилизация заболеваemости)	Laboratory of Respiratory Viruses and Measles, Oswaldo Cruz Institute, FIOCRUZ	97	0	0,0
Бангладеш (стабилизация заболеваemости)	Child Health Research Foundation	2255	4	100,0
Барбадос (стабилизация заболеваemости)	Carrington Lab, Department of PreClinical Sciences, Building 36, First Floor Biochemistry Unit, Faculty of Medical Sciences, The University of the West Indies	232	0	0,0
Бахрейн (стабилизация заболеваemости)	Communicable Disease Laboratory, Public Health Directorate	7092	0	0,0
Беларусь (стабилизация заболеваemости)	Laboratory for HIV and opportunistic infections diagnosis The Republican Research and Practical	120	0	0,0

	Center for Epidemiology and Microbiology(RRPECM)			
Белиз (стабилизация заболеваемости)	Texas Children's Microbiome Center	703	0	0,0
Бельгия (рост заболеваемости)	KU Leuven, Rega Institute, Clinical and Epidemiological Virology	99601	32	100,0
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	7802	0	0,0
Боливия (снижение заболеваемости)	Laboratory of Respiratory Viruses and Measles, Oswaldo Cruz Institute, FIOCRUZ	234	0	0,0
Бонэйр (стабилизация заболеваемости)	National Institute for Public Health and the Environment(RIVM)	1075	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	1	100,0
Бразилия (стабилизация заболеваемости)	Instituto Adolfo Lutz, Interdisciplinary Procedures Center, Strategic Laboratory	120723	26	96,3
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)	6229	0	0,0

Бутан (стабилизация заболеваемости)	AFRIMS	100	0	0,0
Буркина-Фасо (стабилизация заболеваемости)	Laboratoire bacteriologie virologie CHUSS	74	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.	1511685	3428	100,0
Венгрия (стабилизация заболеваемости)	National Laboratory of Virology, Szentágothai Research Centre	577	0	0,0
Венесуэла (стабилизация заболеваемости)	Laboratorio de Virología Molecular	825	0	0,0
Вьетнам (стабилизация заболеваемости)	National Influenza Center, National Institute of Hygiene and Epidemiology(NIHE)	6490	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)	458	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	2348	0	0,0
Гваделупа (стабилизация заболеваемости)	National Reference Center for Viruses of Respiratory Infections, Institut Pasteur, Paris	696	1	100,0

Гватемала (рост заболеваемости)	Asociación de Salud Integral/Clínica Familiar Luis Ángel García	4044	0	0,0
Гвинея (стабилизация заболеваемости)	Centre de Recherche et de Formation en Infectiologie Guinée	536	1	100,0
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.	581524	65	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	196	0	0,0
Гонконг (стабилизация заболеваемости)	Hong Kong Department of Health	13843	10	100,0
Гренада	WINDREF/SGU Laboratory	108	0	0,0
Греция (стабилизация заболеваемости)	Greek Genome Center, Biomedical Research Foundation of the Academy of Athens(BRFAA)	24501	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.	2603	0	0,0
Гуам (стабилизация заболеваемости)	Centers for Disease Control and Prevention Division of Viral Diseases, Pathogen Discovery	490	0	0,0
Дания (стабилизация заболеваемости)	Albertsen lab, Department of Chemistry and Bio-science, Aalborg University. Department of Virus and Microbiological Special Diagnostics, Statens Serum Institut.	376535	355	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	2076	89	98,9
Демократическая Республика Конго (стабилизация заболеваемости)	Pathogen Sequencing Lab, National Institute for Biomedical Research(INRB)	567	0	0,0
ДР Сент Томе и Принсипи (стабилизация заболеваемости)	LNR-TB	1	0	0,0
Египет (стабилизация заболеваемости)	Main Chemical Laboratories Egypt Army	2789	0	0,0
Замбия (стабилизация заболеваемости)	University of Zambia, School of Veterinary Medicine	1267	1	100,0
Зимбабве (стабилизация заболеваемости)	National Microbiology Reference Laboratory(Quadram Institute Bioscience)	316	0	0,0
Израиль (стабилизация заболеваемости)	Central Virology Laboratory, Israel Ministry of Health	119567	181	100,0
Индия (стабилизация заболеваемости)	Department of Neurovirology, National Institute of Mental Health and Neurosciences(NIMHANS).CSIR–Centre for Cellular and Molecular Biology	144495	191	99,5
Индонезия (рост заболеваемости)	National Institute of Health Research and Development	40583	145	100,0
Иордания (стабилизация заболеваемости)	Andersen lab at Scripps Research, CA, USA	244	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 GISAIID	410	0	0,0
Иран (стабилизация заболеваемости)	National Reference Laboratory for COVID-19, Pasteur Institute of Iran	2852	0	0,0
Ирландия (стабилизация заболеваемости)	National Virus Reference Laboratory	61250	296	100,0
Исландия (стабилизация заболеваемости)	Landspitali Department of Clinical Microbiology	11393	0	0,0
Испания (стабилизация заболеваемости)	Hospital Universitario 12 de Octubre	142432	665	99,7
Италия (стабилизация заболеваемости)	Army Medical Center, Scientific Department, Virology Laboratory	97453	234	99,6
Кабо-Верде (стабилизация заболеваемости)	Institut Pasteur de Dakar	746	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	1994	15	100,0
Камерун (стабилизация заболеваемости)	CREMER(Centre de Recherches sur les Maladies Emergentes et Ré-emergentes)	1320	0	0,0
Канада (стабилизация заболеваемости)	Laboratoire de santé publique du Québec	350780	3864	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)	1692	0	0,0
Кения (стабилизация заболеваемости)	KEMRI-Wellcome Trust Research Programme/KEMRI-CGMR-C Kilifi	5721	27	100,0

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	66286	46	100,0
Колумбия (стабилизация заболеваемости)	Instituto Nacional de Salud– Dirección de Investigación en Salud Pública	15590	7	100,0
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	901	0	0,0
Коста-Рика (стабилизация заболеваемости)	Inciensa, Instituto Costarricense de Investigación y Enseñanza en Nutrición y Salud	9753	0	0,0
Кот Д'Ивуар (стабилизация заболеваемости)	Molecular diagnostic unit for viral haemorrhagic fevers and emerging viruses, Bouaké CHU Laboratory	257	0	0,0
Куба (стабилизация заболеваемости)	Respiratory Infections Laboratory	577	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)	1265	0	0,0
Лаос (стабилизация заболеваемости)	LOMWRU/Microbiology Laboratory, Mahosot Hospital	979	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	931	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	12445	0	0,0
Лихтенштейн (стабилизация заболеваемости)	Bergthaler 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	37708	91	100,0
Макао (рост заболеваемости)	Centro de Sequenciamento Genômico	1	0	0,0
Маврикий (стабилизация заболеваемости)	CNR Virus des Infections Respiratoires – France SUD	7640	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	373	0	0,0
Малайзия (стабилизация заболеваемости)	Institute for Medical Research, Infectious Disease Research Centre, National Institutes of Health, Ministry of Health Malaysia	33826	87	100,0
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	1353	0	0,0
Мартиника (стабилизация заболеваемости)	CNR Virus des Infections Respiratoires – France SUD	1547	0	0,0
Мексика (стабилизация заболеваемости)	Instituto de Diagnostic y Referencia Epidemiologicos (INDRE)	46268	52	100,0
Мозамбик (стабилизация заболеваемости)	KRISP, KZN Research Innovation and Sequencing Platform, South Africa	740	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	18	0	0,0
Монголия (стабилизация заболеваемости)	National Centre for Communication Disease (NCCD) National Influenza Center	1045	0	0,0
Монтсеррат (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	160	0	0,0
Намибия (стабилизация заболеваемости)	National Institute for Communicable Diseases of the National Health Laboratory Service	826	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	1284	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	3209	0	0,0
Нидерланды (стабилизация заболеваемости)	National Institute for Public Health and the Environment(RIVM)	83531	287	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)	37660	0	0,0
Новая Каледония (стабилизация заболеваемости)	Laboratoire de Microbiologie Centre Hospitalier Territorial de Nouvelle-Calédonie	62	0	0,0
Норвегия (стабилизация заболеваемости)	Norwegian Institute of Public Health, Department of Virology	35908	36	100,0
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	613	48	100,0
Острова Кука	Institute of Environmental Science and Research (ESR)	189	0	0,0
Пакистан (стабилизация заболеваемости)	Department of Virology, Public Health Laboratories Division	3454	12	85,7
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	103	0	0,0
Панама (стабилизация заболеваемости)	Gorgas memorial Institute For Health Studies	3290	47	100,0
Папуа Новая Гвинея (стабилизация заболеваемости)	Queensland Health Forensic and Scientific Services	924	0	0,0
Парагвай (стабилизация заболеваемости)	Laboratorio Central de Salud Publica de Paraguay	2231	0	0,0
Перу (стабилизация заболеваемости)	Laboratorio de Referencia Nacional de Biotecnología y Biología Molecular. Instituto Nacional de SaludPerú	38007	35	100,0
Польша (стабилизация заболеваемости)	genXone SA, Research & Development Laboratory	46770	120	100,0
Португалия (стабилизация заболеваемости)	Instituto Nacional de Saude(INSA)	24268	89	100,0
Пуэрто Рико (стабилизация заболеваемости)	Centers for Disease Control and Prevention Division of Viral Diseases, Pathogen Discovery	18703	0	0,0
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 Directorate	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	551	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 Biotechnology VECTOR, Department of Collection of Microorganisms.	52107	0	0,0
Руанда (стабилизация заболеваемости)	GIGA Medical Genomics	197	0	0,0
Румыния (стабилизация заболеваемости)	National Institute of Infectious Diseases–Prof. Dr. Matei Bals Molecular Diagnostics Laboratory	12218	0	0,0
Самоа		169	0	0,0

Саудовская Аравия (стабилизация заболеваемости)	Infectious Diseases, King Faisal Hospital Research Center	1381	0	0,0
Северная Македония (стабилизация заболеваемости)	Institute of Public Health of Republic of North Macedonia Laboratory of Virology and Molecular Diagnostics	408	0	0,0
Северные Марианские острова (стабилизация заболеваемости)	Centers for Disease Control and Prevention Division of Viral Diseases, Pathogen Discovery	2091	0	0,0
Сейшельы (стабилизация заболеваемости)	KEMRI– Wellcome Trust Research Programme, Kilifi	619	0	0,0
Сенегал (стабилизация заболеваемости)	IRESSEF GENOMICS LAB	1767	6	100,0
Сент–Винсент и Гренадины (стабилизация заболеваемости)	Carrington Lab, Department of PreClinical Sciences, Faculty of Medical Sciences, The University of the West Indies	101	1	100,0
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	221	1	100,0
Сербия (стабилизация заболеваемости)	Institute of microbiology and Immunology, Faculty of Medicine, University of Belgrade	1685	0	0,0
Сингапур (стабилизация заболеваемости)	National Public Health Laboratory, National Centre for Infectious Diseases	35503	757	100,0
Сен-Мартин (стабилизация заболеваемости)	Institut Pasteur	302	0	0,0
Синт–Мартен (стабилизация заболеваемости)	National Institute for Public Health and the Environment(RIVM)	907	0	0,0

Сирия (стабилизация заболеваемости)	CASE-2021-0266829	73	0	0,0
Словакия (стабилизация заболеваемости)	Faculty of Natural Sciences, Comenius University	28343	0	0,0
Словения (стабилизация заболеваемости)	Institute of Microbiology and Immunology, Faculty of Medicine, University of Ljubljana	37747	97	100,0
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.	2627247	5848	100,0
Сьерра-Леоне (стабилизация заболеваемости)	Central Public Health Reference Laboratory	1	0	0,0
Таиланд (рост заболеваемости)	COVID-19 Network Investigations(CONI) Alliance	30375	18	100,0
Тайвань (стабилизация заболеваемости)	Microbial Genomics Core Lab, National Taiwan University Centers of Genomic and Precision Medicine	4256	0	0,0
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)	1	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)	519	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	2798	1	100,0
Тунис (стабилизация заболеваемости)	Laboratoire de linique linique – Institut Pasteur de Tunis	859	0	0,0
Турция (стабилизация заболеваемости)	Ministry of Health Turkey	22192	0	0,0
Уганда (стабилизация заболеваемости)	MRC/UVRI & LSHTM Uganda Research Unit	822	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”	4926	1	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	247	0	0,0

Федеративные штаты Микронезии (стабилизация заболеваемости)	Pohnpei State Hospital, State Laboratories Division, Hawaii State Department of Health	88	0	0,0
Филиппины (стабилизация заболеваемости)	Philippine Genome Center	15903	0	0,0
Финляндия (стабилизация заболеваемости)	Department of Virology, Faculty of Medicine, University of Helsinki	25850	63	100,0
Франция (снижение заболеваемости)	CNR Virus des Infections Respiratoires – France SUD	405012	785	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	25712	0	0,0
ЦАР (стабилизация заболеваемости)	Pathogen Sequencing Lab, National Institute for Biomedical Research(INRB)	80	0	0,0
Черногория (стабилизация заболеваемости)	Charité Universitätsmedizin Berlin, Institut für Virologie	556	0	0,0
Чехия (стабилизация заболеваемости)	The National Institute of Public Health	34303	6	100,0
Чили (снижение заболеваемости)	Instituto de Salud Publica de Chile	27496	84	100,0
Швейцария (стабилизация заболеваемости)	Department of Biosystems Science and Engineering, ETH Zürich.	57710	50	100,0
Швеция (стабилизация заболеваемости)	The Public Health Agency of Sweden	129976	854	100,0

Шри-Ланка (стабилизация заболеваемости)	Centre for Dengue Research and AICBU, Department of Immunology and Molecular Medicine	1188	0	0,0
Эквадор (стабилизация заболеваемости)	Instituto Nacional de Investigaciónen Salud Pública, INSPI	6790	86	98,9
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	6158	0	0,0
Эфиопия (стабилизация заболеваемости)	International Centre for Genetic Engineering and Biotechnology(ICGEB) and ARGO Open Lab for Genome Sequencing	119	0	0,0
ЮАР (стабилизация заболеваемости)	KRISP, KZN Research Innovation and Sequencing Platform.	27546	0	0,0
Южная Корея (стабилизация заболеваемости)	Division of Emerging Infectious Diseases, Bureau of Infectious Diseases Diagnosis Control, Korea Disease Control and Prevention Agency	155731	80	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	3405	0	0,0
Япония (стабилизация заболеваемости)	Pathogen Genomics Center, National Institute of Infectious Diseases	455974	495	100,0

ВОЗ. Эпидемиологическое обновление № 163 от 19 января 2024 г.
Варианты SARS-CoV-2, вызывающие интерес и варианты, находящиеся под наблюдением. Географическое распространение и распространенность

Во всем мире за 28-дневный период с 11 декабря 2023 года по 7 января 2024 года в GISAID было передано 33 659 последовательностей SARS-CoV-2. Для сравнения, в два предыдущих 28-дневных периода было передано 112 909 и 192 222 последовательностей соответственно. Данные периодически ретроспективно обновляются, включая последовательности с более ранними датами сбора, поэтому количество за определенный период времени может измениться.

В настоящее время ВОЗ отслеживает несколько вариантов SARS-CoV-2, в том числе:

- Пять представляющих интерес вариантов (VOI): XBB.1.5, XBB.1.16, EG.5, BA.2.86 и JN.1.
- Пять вариантов, находящихся под наблюдением (VUM): DV.7, XBB, XBB.1.9.1, XBB.1.9.2 и XBB.2.3.

В таблице 6 показано количество стран, сообщивших о VOI и VUM, а также их распространенность в период с 48-й эпидемиологической недели (27 ноября – 3 декабря 2023 г.) по 52-ю неделю (с 25 декабря по 31 декабря 2023 г.). VOI и VUM, демонстрирующие тенденцию к увеличению, выделены желтым цветом, те, которые остались стабильными, выделены синим, а те, которые имеют тенденцию к снижению, выделены зеленым. Во всем мире JN.1 в настоящее время является доминирующим циркулирующим VOI (по данным 71 страны), на его долю приходится 65,5% последовательностей на 52-й неделе по сравнению с 24,8% на 48-й неделе (рис. 10, таблица 6). Его родительская линия, BA.2.86, стабильна, и на ее долю приходится 7,8% последовательностей на 52-й неделе по сравнению с 7,0% на 48-й неделе (рис. 10, таблица 6). Первоначальная оценка риска для JN.1 была опубликована 19 декабря 2023 г., при этом общая оценка низкого риска для здоровья населения на глобальном уровне основана на имеющихся фактических данных.

Глобальная распространенность других VOI, XBB.1.5, XBB.1.16 и EG.5, за тот же период снизилась: на XBB.1.5 приходилось 3,3% последовательностей на 52-й неделе, что меньше 8,3% на 48-й неделе; на XBB.1.6 приходилось 1,5% последовательностей на 52-й неделе, что меньше 6,3% на 48-й неделе; на долю EG.5 приходилось 16,6% последовательностей на 52-й неделе, что меньше, чем 43,6% на 48-й неделе (рис. 10, таблица 6). Все VUM за отчетный период продемонстрировали тенденцию к снижению (Таблица 6).

Достаточные данные секвенирования для расчета распространенности вариантов на региональном уровне в течение 48–52 недели были доступны из четырех регионов ВОЗ: Американского региона, Западно-Тихоокеанского региона, Региона Юго-Восточной Азии и Европейского региона (таблица 7). Среди VOI вариант JN.1 был наиболее известным и имел тенденцию к увеличению во всех четырех регионах. За исключением XBB.1.16, который продемонстрировал небольшой рост в Западно-

Тихоокеанском регионе, в других VOI и всех VUM во всех четырех регионах наблюдалась тенденции к снижению или стабильные тенденции.

В условиях снижения темпов тестирования и секвенирования во всем мире (рис. 10) становится все сложнее оценить серьезное воздействие новых вариантов SARS-CoV-2. В настоящее время нет лабораторных или эпидемиологических отчетов, указывающих на какую-либо связь между VOI/VUM и повышенной тяжестью заболевания. Как показано на рисунках 9 и 10, низкие и нерепрезентативные уровни геномного надзора за SARS-CoV-2 продолжают создавать проблемы для адекватной оценки ситуации с вариантами.

Таблица 6. Еженедельная распространность VOI и VUM SARS-CoV-2, с 48 по 52 неделю 2024 г.

Lineage	Countries [§]	Sequences [§]	2023-48	2023-49	2023-50	2023-51	2023-52
VOIs							
XBB.1.5*	138	368017	8.3	6.8	5.5	4.6	3.3
XBB.1.16*	125	120423	6.3	4.7	3.3	2.7	1.5
EG.5*	102	187160	43.6	37.1	30.7	23.3	16.6
BA.2.86*	62	12848	7.0	7.8	8.6	6.9	7.8
JN.1*	71	37804	24.8	34.9	45.1	56.8	65.5
VUMs							
DV.7*	49	5275	0.5	0.4	0.2	0.2	0.2
XBB*	141	73870	1.5	1.5	1.5	1.2	0.8
XBB.1.9.1*	126	95843	4.2	3.6	2.3	1.6	1.8
XBB.1.9.2*	106	40567	0.4	0.2	0.2	0.1	0.1
XBB.2.3*	116	48863	2.3	2.3	1.7	1.7	0.9
Unassigned	66	29247	0.2	0.2	0.1	0.2	0.8

§ Количество стран и последовательности указаны с момента появления вариантов.

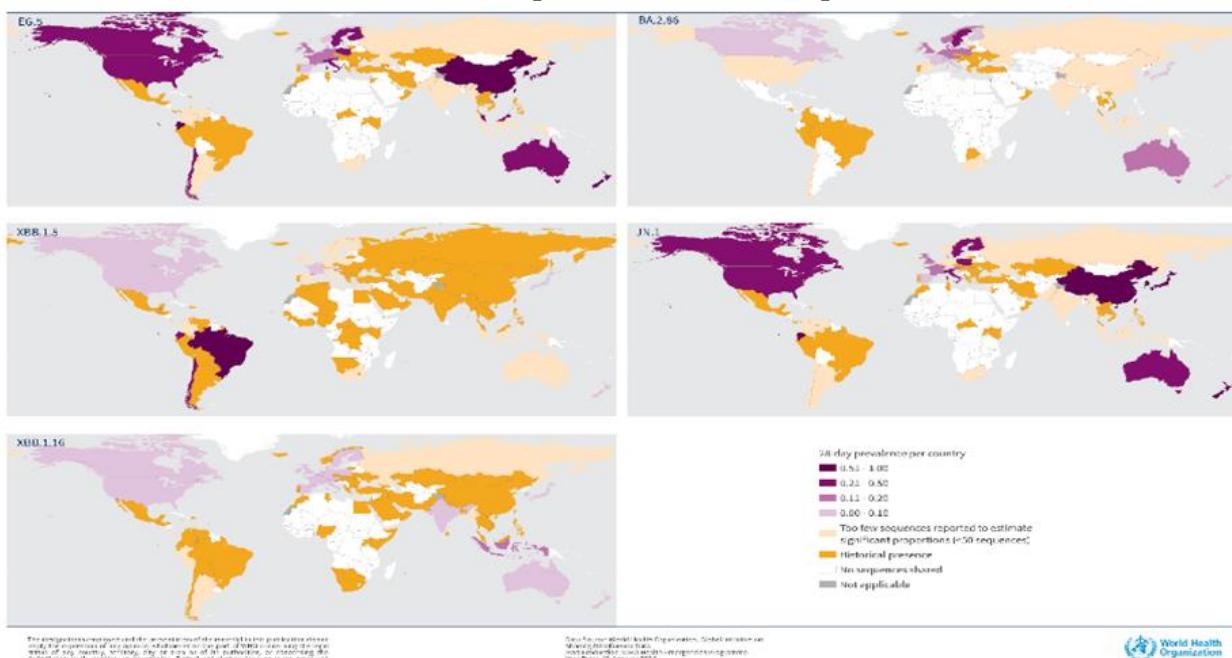
* Включает потомки, за исключением тех, которые индивидуально указаны в других местах таблицы. Например, XBB* не включает XBB.1.5, XBB.1.16, EG.5, XBB.1.9.1, XBB.1.9.2 и XBB.2.3.

Таблица 7. Еженедельная распространенность VOI и VUM SARS-CoV-2 по регионам ВОЗ, с 48 по 52 неделю 2023 г.

Lineage (week 2023-48 to 2023-52)	AMRO	AFRO*	EMRO*	EURO	SEARO	WPRO
VOIs						
XBB.1.5*	↓			↓	↓	↓
XBB.1.16*	↓			↓	↓	↑
EG.5*	↓			↓	↓	↓
BA.2.86*	↔			↔	↓	↔
JN.1*	↑			↑	↑	↑
VUMs						
DV.7*	↓			↓	N/A	↓
XBB*	↓			↓	↓	↓
XBB.1.9.1*	↓			↓	↓	↔
XBB.1.9.2*	↓			↓	N/A	↔
XBB.2.3*	↓			↓	↓	↓

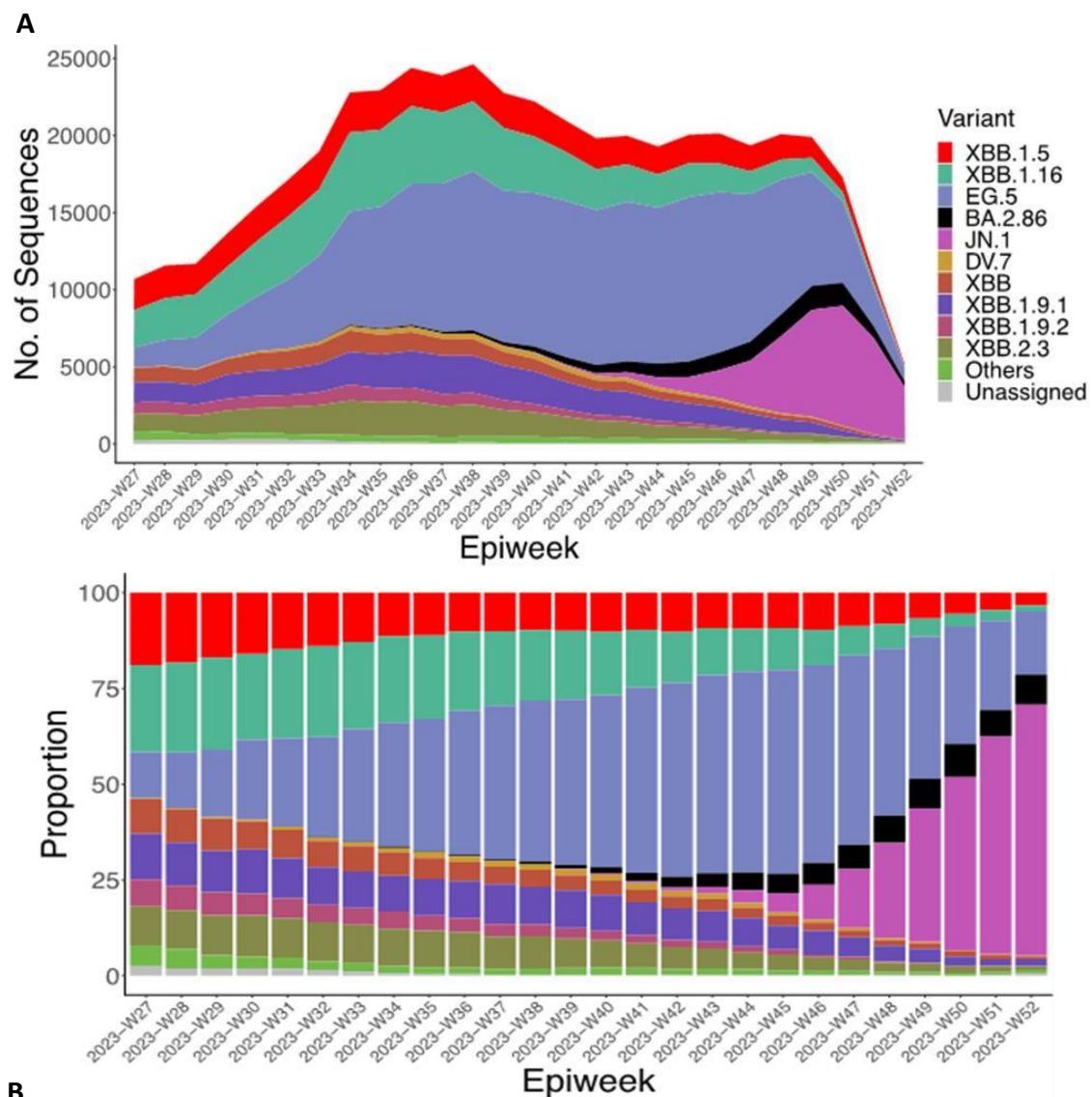
* Включает потомки, за исключением тех, которые индивидуально указаны в других местах таблицы. Например, XBB* не включает XBB.1.5, XBB.1.16, EG.5, XBB.1.9.1, XBB.1.9.2 и XBB.2.3. ¶ из-за небольшого количества последовательностей, представленных в этих регионах, не удалось определить тенденции для VOI и VUM в этих регионах; это также представлено заштрихованными ячейками в таблице

Рисунок 9. Глобальная 28-дневная распространность EG.5, XBB.1.5, XBB.1.16, BA.2.86 и JN.1 с 11 декабря 2023 г. по 7 января 2024 г. *



* Отчетный период для учета задержки в представлении последовательности в GISAID. + Историческое присутствие указывает на страны, ранее сообщавшие о последовательностях VOI, но не сообщавшие об этом в период с 4 ноября по 3 декабря 2023 г.

Рисунок 10. Количество (А) и процент (Б) последовательностей SARS-CoV-2 с 3 июля по 31 декабря 2023 г.



Публикации:

1. Cell Biol Int. 2024 Jan 23. doi: 10.1002/cbin.12130. Online ahead of print.

What makes SARS-CoV-2 unique? Focusing on the spike protein

Что делает SARS-CoV-2 уникальным? Сосредоточение внимания на белке-шипце

Jingbo Qian, Shichang Zhang, Fang Wang и др.

В этом обзоре авторы обрисовали уникальность SARS-CoV-2 с трех точек зрения. Во-первых, они описали подробную структуру белка-шипа (S), который очень чувствителен к мутациям и способствует четкому инфекционному циклу вируса. Во-вторых, они систематически обобщили эпитопы иммуноглобулина G к SARS-CoV-2 и подчеркнули центральную роль неконсервативных областей белка S в адаптивном ускользании от иммунитета. В-третьих, они представили обзор вакцин, нацеленных на белок S, и обсудили влияние неконсервативных областей на эффективность вакцины. Характеристика и идентификация структуры и геномной организации SARS-CoV-2 помогут выяснить механизмы мутации вируса и заражения и обеспечат основу для выбора оптимальных методов лечения. Скачки в прогрессе в области улучшения диагностики, таргетных вакцин и терапевтических средств представляют веские доказательства того, что научное понимание, исследования и технологии развивались со скоростью пандемии.

2. J Med Virol. 2024 Jan;96(1):e29425. doi: 10.1002/jmv.29425.

Generation of SARS-CoV-2 spike receptor binding domain mutants and functional screening for immune evaders using a novel lentivirus-based system

Создание мутантов домена, связывающего шиповый рецептор SARS-CoV-2, и функциональный скрининг уклоняющихся от иммунного ответа, с использованием новой системы на основе лентивируса

Junli Jia, Emanuela Garbarino, Yuhang Wang и др.

Непрерывное появление мутаций спайкового гликопротеина SARS-CoV-2, которые увеличивались при появлении варианта Омикрон, указывает на необходимость предвидеть такие мутации для разработки специфических и адаптируемых методов лечения, чтобы избежать новой пандемии. Важнейшей мишенью для лечения антителами и разработки вакцин является рецептор-связывающий домен (RBD) шипа SARS-CoV-2. Это также участок, где вирус продемонстрировал свою высокую способность мутировать и, следовательно, избегать иммунного ответа. Авторы разработали надежный и простой метод создания большого количества функциональных мутантов RBD SARS-CoV-2 с помощью ПЦР с использованием ошибающейся полимеразы и новую нереплицирующую систему на основе лентивируса. Они получили поликлональные антитела против RBD дикого типа (WT) и использовали их для скрининга и отбора библиотек мутантов, которые избегают ингибиции входа вириона в клетки-реципиенты, экспрессирующие ангиотензинпревращающий

фермент человека 2 и трансмембранный сериновую протеазу 2. Они выделили, клонировали и секвенировали шесть мутантов, в общей сложности несущих девять сайтов мутаций. Восемь мутаций были обнаружены в последовательных вариантах WT, включая Омикрон и других рекомбинантах, причем одна является новой. Эти результаты вместе с подробным функциональным анализом двух мутантов послужили подтверждением концепции данного подхода.