

Дмитриева Л. Н., 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 субвариантов Omicron, находящихся под наблюдением (VUM), на основе количества их геномов, депонированных в базу данных GISAID за неделю с 22.07.2023 г. по 28.07.2023 г.

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

В обзоре представлена информация по циркулирующим в настоящее время вариантам вируса SARS-COV-2 вызывающих интерес (VOI) и субвариантов Omicron, находящихся под наблюдением (VUM), геномные последовательности которых размещены в международной базе данных GISAID за неделю с 22.07.2023 г. по 28.07.2023 г.

По состоянию на 28 июля 2023 г. в соответствии с классификацией ВОЗ к вариантам вируса SARS-COV-2 вызывающих интерес (VOI) отнесены субварианты ХВВ.1.5 и ХВВ.1.16. В группу циркулирующих вариантов, находящихся под наблюдением (VUM) включены генетические линии ВА.2.75, СН.1.1, ХВВ, ХВВ.1.9.1, ХВВ.1.9.2, ХВВ.2.3 и EG.5 (добавлен 19.07.2023г.).

На сегодняшний день в базе данных GISAID всего представлено 15 829 675 геномов вируса SARS-COV-2 (за неделю депонировано 32 023 последовательностей). В мире странами – лидерами по количеству депонированных геномных последовательностей вируса SARS-CoV-2 остаются США – (4 845 283 геномов – 30,6 % от всех размещенных в GISAID) и Великобритания (3 086 534 генома – 19,5 %).

Всего в базу данных GISAID депонировано 8 360 896 геномов варианта Omicron, за анализируемую неделю размещено еще 24 110 геномных последовательностей – 76 % от всех представленных за текущую неделю геновариантов вируса SARS-CoV-2. Российскими лабораториями размещены 78 118 геномных последовательностей вируса SARS-COV-2, в том числе варианта Omicron – 45 979 геномов.

На сегодняшний день в базе данных GISAID зафиксировано депонирование варианта Omicron из 211 стран и территорий (на предыдущей неделе – 211): 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, Гваделупа, 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, Норвегия, Новая Зеландия, Новая Каледония, Никаргуа, Оман, ОАЭ, 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, 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 прошедшие 4 недели только 41 (19,4%) страна (за предыдущие – 49 (23,2 %) дополнили данные о размещенных ранее геномных последовательностях Omicron в GISAID.

Динамика распространения в мире субвариантов Omicron секвенированных и загруженных в базу данных GISAID представлена на рисунке 1. Среди циркулирующих штаммов коронавируса доминируют субварианты ХВВ.1.6, EG.5.1, ХВВ.1.5 и ХВВ.1.9.1.

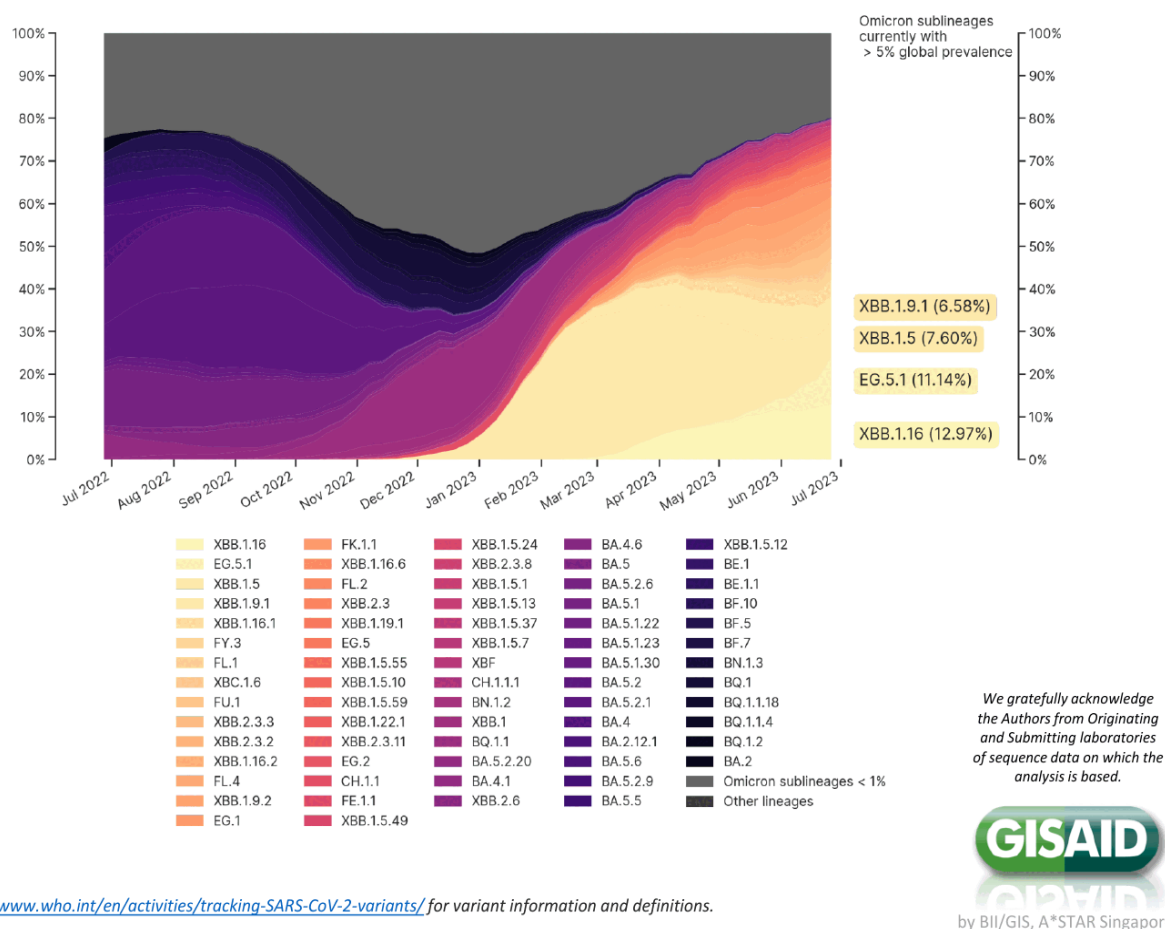


Рис. 1 Распространение субвариантов Omicron в мире (по состоянию на 25.07.2023 г.)

Генетическое разнообразие циркулирующих в регионах мира субвариантов Omicron за последние 4 недели показано на рисунке 2. В Северной Америке, как и в предыдущие 4 недели, доминировали субварианты XBB.1.16 и XBB.1.5, Европе – XBB.1.16, XBB.1.9.1 и XBB.1.5, в странах Азии – EG.5.1 и XBB.1.16, в Тихоокеанском регионе – XBC.1.6, XBB.1.16 и FK.1.1, Южной Америке – FE.1.2 и XBB.1.5.

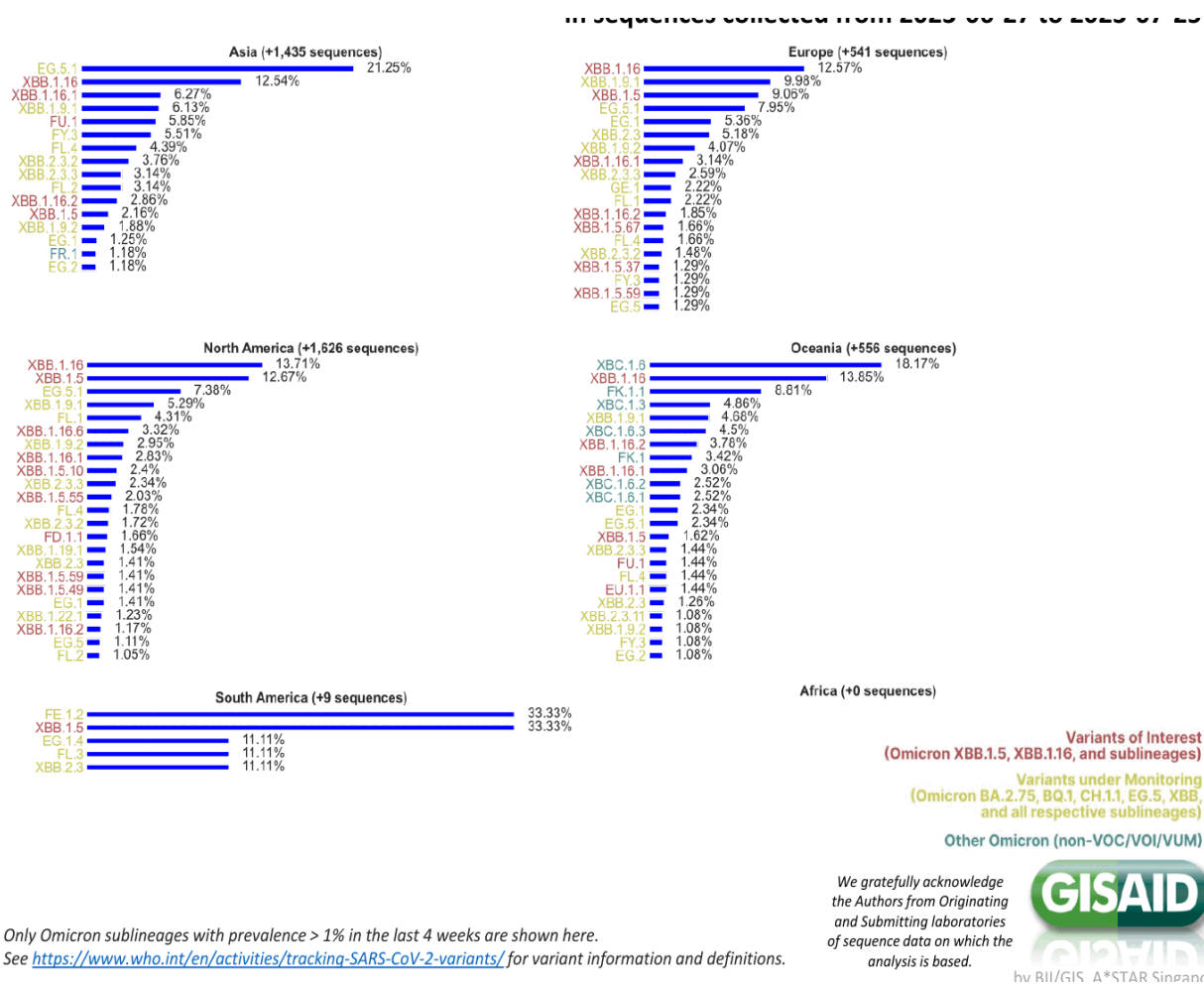


Рисунок 2 Распространение субвариантов Omicron в регионах мира за 4 недели (с 27 июня по 25 июля 2023 г.).

Не смотря на снижение в мире распространенности вариантов VOI, их доля остается высокой среди секвенированных за последнюю неделю геномов коронавируса SARS-CoV-2, особенно в странах Южной и, Северной Америки (80% и 52,6% соответственно). Субварианты VUM доминируют в Азии, Европе и Тихоокеанском регионе (рис. 3).



This slide shows NEW data in GISAID on 2023-07-25 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.

GISAID
by BII/GIS, A*STAR Singapore

Рисунок 3 Распространение субвариантов Omicron в регионах мира, секвенированных с 19 по 25 июля 2023 г.

Варианты, вызывающие интерес (VOI)

По состоянию на 28 июля 2023 г. в базу данных GISAID EpiCoV последовательности, относящиеся к XBB.1.5 (Kraken) депонированы как минимум из 119 стран, распространенность субварианта стабильно снижается (с 14% до 11,3% за последнюю неделю). За последние 4 недели наибольшее распространение субвариант получил в Колумбии, Панаме (100%), на Каймановых островах (83%), Коста-Рике (71%), Аргентине и Мексике (50%), Доминиканской Республике, Норвегии, Испании Бельгии и Канаде (от 36% до 31%), США, Франции, Нидерландах, Бразилии, Великобритании (от 29% до 20%).

Распространенность субварианта XBB.1.16 (Arcturus) за последнюю неделю увеличилась с 23,5% до 24,1%. Субвариант циркулирует в 99 странах, за последние 4 недели доминировал в Индии (100%), Гваделупе (75%) Малайзии, Мартинике (67%), Лаосе и Тайване (50%), Таиланде (47%), Бельгии и Ирландии (38%), Сингапуре (36%), Великобритании (31%), Гонконге (29%), Японии (27%), Китае и США (25%).

Варианты, находящиеся под наблюдением (VUM)

Среди VUM отмечен рост распространенности субвариантов EG.5 (на 12,8%) и ХВВ (на 8,32%).

Субвариант ХВВ.1.9.1 (Hyperion) секвенирован лабораториями 100 стран. Наблюдается тенденция снижения циркуляции субварианта. Наибольшее распространение ХВВ.1.9.1 за последние 4 недели отмечено в следующих странах: Финляндия, Малайзия, Нидерланды (17%).

Циркуляция ХВВ.1.9.2 зафиксирована в 85 странах, по сравнению с предыдущей неделей распространенность снизилась на 0,9% и составила 5,3% (в Германии – 22%).

Геномные последовательности субварианта ХВВ.2.3 (Acrux) представлены из 67 стран, его обнаружение среди секвенированных штаммов за последние 4 недели составило в мире 2%, в Пакистане – 100%, Сингапуре – 24%, Финляндии – 20%, Таиланде – 18%, Италии, Малайзии, Нидерландах – 17%, Великобритании, Японии и Испании – 17%, Гонконге – 10%, США – 9%.

В базе данных GISAID геномы субварианта СН.1.1 (Orthrus) депонированы из 95 стран. Отмечена стабилизация распространенности СН.1.1 в мире (0,7%). В Польше за последние 4 недели зафиксировано распространение субварианта на уровне 67%.

Доля субварианта ВА.2.75 (Centaurus) в структуре VUM за неделю снизилась до 3,2%. Субвариант ХВВ (Gryphon) циркулирует в 125 странах, за последние 4 недели секвенирован лабораториями 7 стран.

ВОЗ 19 июля 2023 г. в группу VUM включила быстро распространяющийся субвариант EG.5.1. Субвариант EG.5.1, это потомок линии ХВВ.1.9.2 с дополнительной мутацией (F456L) в шиповидном белке Spike. С 21-й эпидемиологической недели (22-28 мая) наблюдается рост распространенности субварианта во всем мире. На данный момент, уточняет ВОЗ, нет данных об увеличении числа случаев и смертей, связанных с EG.5, или об изменении тяжести заболевания, вызванного этим вариантом.

Субвариант EG.5.1, впервые обнаруженный в феврале 2023 г., в настоящее время по распространенности занимает второе место среди доминирующих вариантов. Секвенирован лабораториями 41 страны. В базе данных GISAID депонировано 4 444 генома субварианта, из которых более 70% из стран Азии (Китай – 1838 последовательностей).

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 (01.07. – 28.07.2023 г.)	Процент геномов, относящихся к варианту Omicron (B.1.1.529). депонированных за последние 4 недели
Австралия (рост заболеваемости)	NSW Health Pathology – Institute of Clinical Pathology and Medical Research; Westmead Hospital; University of Sydney	161422	562	97,1
Австрия (стабилизация заболеваемости)	Bergthaler laboratory, CeMM Research Center for Molecular Medicine of the Austrian Academy of Sciences	191191	0	0,0
Азербайджан (стабилизация заболеваемости)	National Hematology and Transfusiology Center	20	0	0,0
Албания (стабилизация заболеваемости)	Respiratory Virus Unit, National Infection Service, Public Health England	777	0	0,0
Алжир (стабилизация заболеваемости)	National Reference Center for Viruses of Respiratory Infections, Institut Pasteur, Paris	562	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	117	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	111	0	0,0
Аргентина (стабилизация заболеваемости)	Instituto Nacional Enfermedades Infecciosas C.G.Malbran	9140	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)	1030	0	0,0
Афганистан (стабилизация заболеваемости)	Central Public Health Lab	9	0	0,0
Багамские острова (стабилизация заболеваемости)	Laboratory of Respiratory Viruses and Measles, Oswaldo Cruz Institute, FIOCRUZ	97	0	0,0
Бангладеш (стабилизация заболеваемости)	Child Health Research Foundation	2119	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	191	0	0,0
Бахрейн (стабилизация заболеваемости)	Communicable Disease Laboratory, Public Health Directorate	7092	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	664	0	0,0
Бельгия (стабилизация заболеваемости)	KU Leuven, Rega Institute, Clinical and Epidemiological Virology	94440	4	100,0

Бенин (стабилизация заболеваемости)	Institut für Virologie – Institute of Virology – Charite	517	0	0,0
Бермудские острова (стабилизация заболеваемости)	Respiratory Virus Unit, National Infection Service, Public Health England	171	0	0,0
Болгария (стабилизация заболеваемости)	National Center of Infectious and Parasitic Diseases	7419	0	0,0
Боливия (снижение заболеваемости)	Laboratory of Respiratory Viruses and Measles, Oswaldo Cruz Institute, FIOCRUZ	195	0	0,0
Бонэйр (стабилизация заболеваемости)	National Institute for Public Health and the Environment(RIVM)	1068	0	0,0
Босния и Герцеговина (стабилизация заболеваемости)	University of Sarajevo, Veterinary Faculty, Laboratory for Molecular Diagnostic and Research Laboratory	216	0	0,0
Ботсвана (стабилизация заболеваемости)	Botswana Institute for Technology Research and Innovation	3414	0	0,0
Бразилия (стабилизация заболеваемости)	Instituto Adolfo Lutz, Interdisciplinary Procedures Center, Strategic Laboratory	110456	47	100,0
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)	5964	10	90,9
Бутан (стабилизация заболеваемости)	AFRIMS	92	0	0,0
Буркина Фасо (стабилизация заболеваемости)	Laboratoire bacteriologie virologie CHUSS	70	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.	1459398	286	92,6

Венгрия (стабилизация заболеваемости)	National Laboratory of Virology, Szentágothai Research Centre	469	0	0,0
Венесуэла (стабилизация заболеваемости)	Laboratorio de Virología Molecular	707	0	0,0
Вьетнам (стабилизация заболеваемости)	National Influenza Center, National Institute of Hygiene and Epidemiology(NIHE)	6217	0	0,0
Габон (стабилизация заболеваемости)	Centre de recherches médicales de Lambaréné(CERMEL)	2	0	0,0
Гаити (стабилизация заболеваемости)	Laboratoire National de Santé Publique – LNSP(HAITI – LNSP)	382	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	2340	0	0,0
Гваделупа (стабилизация заболеваемости)	National Reference Center for Viruses of Respiratory Infections, Institut Pasteur, Paris	664	0	0,0
Гватемала (стабилизация заболеваемости)	Asociación de Salud Integral/Clínica Familiar Luis Ángel García	3612	0	0,0
Гвинея (стабилизация заболеваемости)	Centre de Recherche et de Formation en Infectiologie Guinée	500	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.	574081	21	95,5
Гибралтар (стабилизация заболеваемости)	Respiratory Virus Unit, National Infection Service, Public Health England	122	0	0,0
Гондурас (стабилизация забо-	Genomics and Proteomics Departament, Gorgas Me-	69	0	0,0

леваемости)	morial Institute For Health Studies			
Гонконг (стабилизация заболеваемости)	Hong Kong Department of Health	13427	19	79,2
Гренада	WINDREF/SGU Laboratory	39	0	0,0
Греция (стабилизация заболеваемости)	Greek Genome Center, Biomedical Research Foundation of the Academy of Athens(BRFAA)	17878	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.	2205	0	0,0
Гуам (стабилизация заболеваемости)	Centers for Disease Control and Prevention Division of Viral Diseases, Pathogen Discovery	487	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.	356633	23	74,2
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	1845	91	100,0
ДР Конго (стабилизация заболеваемости)	Pathogen Sequencing Lab, National Institute for Biomedical Research(INRB)	565	0	0,0
ДР Сент Томе и Принсипи (стабилизация заболеваемости)	LNR-TB	1	0	0,0
Египет (стабилизация заболеваемости)	Main Chemical Laboratories Egypt Army	1903	0	0,0
Замбия (стабилизация заболеваемости)	University of Zambia, School of Veterinary Medicine	1220	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	116092	93	88,6
Индия (стабилизация заболеваемости)	Department of Neurovirology, National Institute of Mental Health and Neurosciences(NIMHANS).CSIR–Centre for Cellular and Molecular Biology	141252	3	100,0
Индонезия (стабилизация заболеваемости)	National Institute of Health Research and Development	39317	0	0,0
Иордания (стабилизация заболеваемости)	Andersen lab at Scripps Research, CA, USA	232	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	382	0	0,0
Иран (стабилизация заболеваемости)	National Reference Laboratory for COVID–19, Pasteur Institute of Iran	2229	0	0,0
Ирландия (стабилизация заболеваемости)	National Virus Reference Laboratory	57685	77	87,5
Исландия (стабилизация заболеваемости)	Landspítali Department of Clinical Microbiology	10601	37	67,3
Испания (стабилизация заболеваемости)	Hospital Universitario 12 de Octubre	120654	356	92,2
Италия (стабилизация заболеваемости)	Army Medical Center, Scientific Department, Virology Laboratory	87973	209	87,8
Кабо–Верде (стабилизация заболеваемости)	Institut Pasteur de Dakar	675	0	0,0
Казахстан (стабилизация заболеваемости)	Reference laboratory for the control of viral infections	1685	0	0,0
Камбоджа (стабилизация заболеваемости)	Virology Unit, Institut Pasteur du Cambodge	1931	0	0,0
Камерун (стабилизация заболеваемости)	CREMER(Centre de Recherches sur les Maladies Emergentes et Ré–émergentes)	1306	0	0,0

Канада (стабилизация заболеваемости)	Laboratoire de santé publique du Québec	295980	818	91,1
Каймановы острова	Cayman Islands Molecular Biology Laboratory	286	0	0,0
Катар (стабилизация заболеваемости)	Biomedical Research Center(BRC), Qatar University / Qatar Genome Project(QGP)	1526	0	0,0
Кения (стабилизация заболеваемости)	KEMRI–Wellcome Trust Research Programme/KEMRI–CGMR–C Kilifi	5313	0	0,0
Кипр (стабилизация заболеваемости)	Department of Molecular Virology, Cyprus Institute of Neurology and Genetics	465	0	0,0
Китай (стабилизация заболеваемости)	National Institute for Viral Disease Control and Prevention	46265	422	68,1
Колумбия (стабилизация заболеваемости)	Instituto Nacional de Salud– Dirección de Investigación en Salud Pública	14334	3	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	899	0	0,0
Коста-Рика (стабилизация заболеваемости)	Inciensa, Instituto Costarricense de Investigación y Enseñanza en Nutrición y Salud	9172	0	0,0
Кот Д'Ивуар (стабилизация заболеваемости)	Molecular diagnostic unit for viral haemorrhagic fevers and emerging viruses, Bouaké CHU Laboratory	234	0	0,0
Куба (стабилизация заболеваемости)	Respiratory Infections Laboratory	526	0	0,0
Кувейт (стабилизация заболеваемости)	Virology Unit, Department of Microbiology, Faculty of Medicine, Kuwait	715	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)	1210	2	100,0
Лаос (стабилизация заболеваемости)	LOMWRU/Microbiology Laboratory, Mahosot Hospital	760	9	81,8
Латвия (стабилизация заболеваемости)	Latvian Biomedical Research and Study Centre	13883	0	0,0

ваемости)				
Лесото (стабилизация заболеваемости)	National Institute for Communicable Diseases of the National Health Laboratory Service	138	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	653	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	11164	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	35730	0	0,0
Макао (стабилизация заболеваемости)	Centro de Sequenciamento Genômico	1	0	0,0
Маврикий (снижение заболеваемости)	CNR Virus des Infections Respiratoires – France SUD	7250	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	31472	7	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	159	0	0,0
Мальдивы (стабилизация за-	Indira Gandhi Memorial Hospital	333	0	0,0

болеваемости)				
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	35	0	0,0
Марокко (стабилизация заболеваемости)	Laboratoire de Biotechnologie	1287	1	100,0
Мартиника (стабилизация заболеваемости)	CNR Virus des Infections Respiratoires – France SUD	1452	9	100,0
Мексика (стабилизация заболеваемости)	Instituto de Diagnóstico y Referencia Epidemiológicos (INDRE)	41793	9	90,0
Мозамбик (стабилизация заболеваемости)	KRISP, KZN Research Innovation and Sequencing Platform, South Africa	731	0	0,0
Молдавия (стабилизация заболеваемости)	ONCOGENE LLC	694	0	0,0
Монако (стабилизация заболеваемости)	National Reference Center for Viruses of Respiratory Infections, Institut Pasteur, Paris	16	0	0,0
Монголия (стабилизация заболеваемости)	National Centre for Communication Disease (NCCD) National Influenza Center	917	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	102	0	0,0
Намибия (стабилизация заболеваемости)	National Institute for Communicable Diseases of the National Health Laboratory Service	806	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	1260	0	0,0
Нигер (стабилизация заболеваемости)	National Reference Laboratory, Nigeria Centre for Disease Control	123	0	0,0

Нигерия (стабилизация заболеваемости)	African Centre of Excellence for Genomics of Infectious Diseases(ACEGID), Redeemer's University	3152	0	0,0
Нидерланды (стабилизация заболеваемости)	National Institute for Public Health and the Environment(RIVM)	76131	22	95,7
Новая Зеландия (стабилизация заболеваемости)	Institute of Environmental Science and Research(ESR)	30264	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	34959	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	423	0	0,0
Пакистан (стабилизация заболеваемости)	Department of Virology, Public Health Laboratories Division	3246	1	100,0
Палау (стабилизация заболеваемости)	Can Ruti SARS-CoV-2 Sequencing Hub (HUGTiP/IrsiCaixa/IGTP)	66	0	0,0
Палестина (стабилизация заболеваемости)	Biochemistry and Molecular Biology Department-Faculty of Medicine, Al-Quds University	73	0	0,0
Панама (стабилизация заболеваемости)	Gorgas memorial Institute For Health Studies	3215	14	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	2124	0	0,0
Перу (стабилизация заболеваемости)	Laboratorio de Referencia Nacional de Biotecnología y Biología Molecular. Instituto Nacional de SaludPerú	35181	16	100,0
Польша (стабилизация заболеваемости)	genXone SA, Research & Development Laboratory	44755	3	100,0
Португалия (стабилизация заболеваемости)	Instituto Nacional de Saude(INSA)	22700	0	0,0

Пуэрто Рико (стабилизация заболеваемости)	Centers for Disease Control and Prevention Division of Viral Diseases, Pathogen Discovery	16615	29	93,5
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	210	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	335	0	0,0
Республика Сальвадор (стабилизация заболеваемости)	Genomics and Proteomics Department, Gorgas Memorial Institute For Health Studies	382	0	0,0
Республика Чад (стабилизация заболеваемости)	Pathogen Genomics Lab, National Institute for Biomedical Research (INRB)	8	0	0,0
Реюньон (стабилизация заболеваемости)	CNR Virus des Infections Respiratoires – France SUD	11337	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 Micro-	45979	5	100,0

	organisms.			
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	10975	0	0,0
Саудовская Аравия (стабилизация заболеваемости)	Infectious Diseases, King Faisal Hospital Research Center	1333	0	0,0
Северная Македония (стабилизация заболеваемости)	Institute of Public Health of Republic of North Macedonia Laboratory of Virology and Molecular Diagnostics	243	0	0,0
Северные Марианские острова (стабилизация заболеваемости)	Centers for Disease Control and Prevention Division of Viral Diseases, Pathogen Discovery	2089	0	0,0
Сейшель (стабилизация заболеваемости)	KEMRI– Wellcome Trust Research Programme, Kilifi	619	0	0,0
Сенегал (стабилизация заболеваемости)	IRESSEF GENOMICS LAB	1659	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	89	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	174	0	0,0
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	26764	300	85,0
Сен-Мартин (стабилизация заболеваемости)	Institut Pasteur	301	0	0,0
Синт–Мартен (стабилизация	National Institute for Public Health and the Environ-	875	0	0,0

заболеваемости)	ment(RIVM)			
Сирия (стабилизация заболеваемости)	CASE-2021-0266829	72	0	0,0
Словакия (стабилизация заболеваемости)	Faculty of Natural Sciences, Comenius University	27302	0	0,0
Словения (стабилизация заболеваемости)	Institute of Microbiology and Immunology, Faculty of Medicine, University of Ljubljana	35781	18	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	201	0	0,0
Суринам (стабилизация заболеваемости)	National Institute for Public Health and the Environment(RIVM)	154	0	0,0
США (рост заболеваемости)	Colorado Department of Public Health & Environment. Maine Health and Environmental Testing Laboratory. California Department of Public Health. UCSD EXCITE.	2442628	2274	91,7
Сьерра-Леоне (стабилизация заболеваемости)	Central Public Health Reference Laboratory	1	0	0,0
Таиланд (стабилизация заболеваемости)	COVID-19 Network Investigations(CONI) Alliance	28308	79	96,3
Тайвань (стабилизация заболеваемости)	Microbial Genomics Core Lab, National Taiwan University Centers of Genomic and Precision Medicine	3186	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)	455	0	0,0
Тринидад и Тобаго (стабилизация заболеваемости)	Carrington Lab, Department of PreClinical Sciences, Faculty of Medical Sciences, The University of the West Indies	2637	0	0,0
Тунис (стабилизация заболеваемости)	Laboratoire de linique linique – Institut Pasteur de Tunis	608	0	0,0
Турция (стабилизация заболеваемости)	Ministry of Health Turkey	21373	0	0,0
Уганда (стабилизация заболеваемости)	MRC/UVRI & LSHTM Uganda Research Unit	673	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”	3383	0	0,0
Узбекистан (стабилизация заболеваемости)	Center for Advanced Technologies	40	0	0,0
Уругвай (стабилизация заболеваемости)	Departamento Laboratorios de Salud Pública (DLSP) Ministerio de Salud Pública	228	0	0,0
Федеративные штаты Микронезии (стабилизация заболеваемости)	Pohnpei State Hospital	85	0	0,0
Филиппины (стабилизация заболеваемости)	Philippine Genome Center	14841	12	100,0
Финляндия (стабилизация заболеваемости)	Department of Virology, Faculty of Medicine, University of Helsinki	23066	45	93,8
Франция (снижение заболеваемости)	CNR Virus des Infections Respiratoires – France SUD	366405	108	91,5
Французская Гвиана (стабилизация заболеваемости)	National Reference Center for Viruses of Respiratory Infections, Institut Pasteur, Paris	1644	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	24202	0	0,0
ЦАР (стабилизация заболеваемости)	Pathogen Sequencing Lab, National Institute for Biomedical Research(INRB)	63	0	0,0
Черногория (стабилизация заболеваемости)	Charité Universitätsmedizin Berlin, Institut für Virologie	476	0	0,0
Чехия (стабилизация заболеваемости)	The National Institute of Public Health	33492	0	0,0
Чили (снижение заболеваемости)	Instituto de Salud Publica de Chile	25780	0	0,0
Швейцария (стабилизация заболеваемости)	Department of Biosystems Science and Engineering, ETH Zürich.	54459	31	96,9
Швеция (стабилизация заболеваемости)	The Public Health Agency of Sweden	113612	138	85,2
Шри-Ланка (стабилизация заболеваемости)	Centre for Dengue Research and AICBU, Department of Immunology and Molecular Medicine	1171	0	0,0
Эквадор (стабилизация заболеваемости)	Instituto Nacional de Investigaciónes Salud Pública, INSPI	5973	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	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.	26277	0	0,0
Южная Корея (рост заболеваемости)	Division of Emerging Infectious Diseases, Bureau of Infectious Diseases Diagnosis Control, Korea Disease	128949	1904	91,8

	Control and Prevention Agency			
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	3214	0	0,0
Япония (стабилизация заболеваемости)	Pathogen Genomics Center, National Institute of Infectious Diseases	423129	786	80,3

Еженедельное эпидобновление ВОЗ № 153 от 27.07.2023

Варианты SARS-CoV-2, представляющие интерес, и варианты, находящиеся под наблюдением

Географическое распространение и распространенность

Во всем мире с 26 июня по 23 июля 2023 года (28 дней) в GISAID было передано 7455 последовательностей SARS-CoV-2.

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

- Два представляющих интерес варианта (VOI); XBB.1.5 и XBB.1.16.
- Семь вариантов под наблюдением (VUM) и их потомки; BA.2.75, CH.1.1, XBB, XBB.1.9.1, XBB.1.9.2, XBB.2.3 и EG.5.

Во всем мире 118 стран сообщили об обнаружении XBB.1.5 с момента его появления. Примечательно, что его распространенность снижалась каждую неделю с 23-й эпидемиологической недели (с 5 по 11 июня 2023 г.), когда на XBB.1.5 приходилось 21,6% последовательностей, по сравнению с 11,3% на 27-й неделе (с 3 по 9 июля 2023 г.) (Таблица 2).

Сообщения о XBB.1.16 поступили из 99 стран мира. Начиная с 24-й эпидемиологической недели (с 12 по 18 июня 2023 г.) XBB.1.16 стал наиболее распространенным VOI, превысив распространенность XBB.1.5. На XBB.1.16 приходилось 24,1% последовательностей на 27-й неделе, что больше, чем на 20,5%, отмеченных на 23-й неделе. В таблице 3 показано количество стран, сообщивших об VOI и VUM, а также об их распространенности с 22-й по 26-ю неделю. В течение последних пяти недель VOI и VUM, которые демонстрировали тенденцию к росту, выделены оранжевым цветом, а те, которые остались стабильными выделены синим цветом, а те, у которых тенденция к снижению, выделены зеленым. Среди VUM EG.5 продемонстрировал тенденцию к увеличению своей распространенности на 12,8% на 27-й неделе по сравнению с 4,1% на 23-й неделе. XBB также наблюдал небольшое увеличение на 27-й неделе (8,2%) по сравнению с 23-й неделей (5,9%) (табл. 3). Другие VUM показали снижение или стабильную тенденцию за тот же отчетный период

Таблица 2. Еженедельная распространенность (%) VOI и VUM SARS-CoV-2, с 23 по 27 неделю 2023 г.

Линия	Страны [§]	Последовательность [§]	2023-23	2023-24	2023-25	2023-26	2023-27
VOIs							
XBB.1.5*	118	258342	21.6	17.7	16.9	14.0	11.3
XBB.1.16*	99	38267	20.5	21.4	22.8	23.5	24.1

VUMs							
BA.2.75*	125	122 475	2.8	3.3	3.1	3.4	3.2
CH.1.1*	95	42 616	0.7	0.6	0.6	0.6	0.7
XBB*	130	65686	5.9	6.9	6.1	5.8	8.2
XBB.1.9.1*	100	48911	18.0	16.5	15.8	13.8	13.3
XBB.1.9.2*	85	23471	9.2	8.5	8.0	6.4	5.3
EG.5	41	3685	4.1	6.3	7.1	11.6	12.8
XBB.2.3*	67	7788	3.8	4.0	4.7	4.3	4.0
Неназначенные	94	150488	2.5	2.9	2.4	4.3	2.0
Другие ⁺	209	6 754 797	9.6	10.1	11.1	10.7	9.9

Л и т е р а т у р а

1. Int Immunopharmacol. 2023 Jul 25;123:110636.

doi: 10.1016/j.intimp.2023.110636.

Immunoinformatics and MD-simulation data suggest that Omicron spike epitopes are more interacting to IgG via better MHC recognition than Delta variant
Aniket Sarkar ¹, Dipannita Santra ¹, Anindya Sundar Panja ², Smarajit Maiti ³

Иммуноинформатика и данные МД-моделирования позволяют предположить, что эпитопы шипа Omicron в большей степени взаимодействуют с IgG за счет лучшего распознавания МНС, чем у варианта Delta.

Авторы изучали сравнительное взаимодействие шипов у разных вариантов с множественными сайтами узнавания при IgG и HLA-типировании МНС класса I и II. Все шиповидные белки SARS-CoV-2/IgG человека/МНС-I и II были получены из базы данных NCBI/PDB/GISAID. Исходные 3D-структуры недоступных белков были сконструированы методом гомологии-моделирования (Swissmodel-Expasy) и оптимизированы (PROCHECK). Молекулярный докинг шип-IgG/шип-I и МНС-II был выполнен (HADDOCK2.4/HawkDock) со скринингом активного остатка (CPORT). Определяли антигенность эпитопов (сервер Vaxigen v2.0) и готовили модель эпитопа (сервер PEP-FOLD3). Были проведены аффинность связывания/биологические интерфейсы/визуализация (PRODIGY-PyMOL2). Они также исследовали генезис возможных путей перехода функциональных докинговых комплексов (iMOD) МНС с разными эпитопами и антителами IgG с разными вариантами. Далее было выполнено молекулярно-динамическое моделирование с помощью программного пакета GROMACS 2023.1. Площадь поверхности с интеракто-

мами, Н-связями и полярными/неполярными связями была самой высокой при взаимодействии шипа Omicron с IgG. В отличие от других вариантов, как L-, так и H-цепи по крайней мере трех разных сайтов узнавания IgG взаимодействуют с N-концевым и C-концевым RBD в S1-части и частично связываются с S2. В других случаях связывание наблюдалось либо при NTD, либо при CTD с меньшим количеством связывающих интерактонов, особенно при взаимодействии дельта-шип-Ab. В случае МНС класса I и II самая высокая аффинность связывания/поверхность отмечена у Omicron, а наименьшая - у варианта Delta. Данные моделирования МД для более низких значений RMSD вариантов Delta и Omicron указывают на улучшенную структурную стабильность и меньшее отклонение от исходной конформации. Лучшее связывание с молекулами IgG и МНС объясняет небольшую способность Омикрона к иммунной инвазии.

2. Int J Biol Macromol . 2023 Jul 25;125997.

doi: 10.1016/j.ijbiomac.2023.125997. Online ahead of print.

Potent antibodies against immune invasive SARS-CoV-2 Omicron subvariants

Lidong Wang 1 , Yang Wang 1 , Hao Zhou 2

Мощные антитела против иммуноинвазивных субвариантов SARS-CoV-2 Omicron

Обзор. Разработка нейтрализующих антител (nAbs) является важной стратегией борьбы с вариантом Omicron. Мутации N-концевого домена (NTD) Omicron, включая A67V, G142D и N212I, изменяют антигенную структуру, а мутации в домене, связывающем шиповидный рецептор (RBD), такие как N501Y, R346K и T478K, усиливают сродство между RBD и ангиотензинпревращающим ферментом 2 (ACE2), тем самым придавая Омикрону способность уклоняться от иммунитета. Большинство nAbs (COV2-2130, ZCB11, REGN10933) или комбинации nAT (COV2-2196 + COV2-2130, REGN10933 + REGN10987, Bii-196 + Bii-198) либо значительно уменьшили, либо потеряли свою нейтрализующую способность против Омикрона, но некоторые nAb, такие как SA55, SA58, S309, LY-CoV1404, по-прежнему эффективны в нейтрализации большинства субвариантов Omicron. В этой статье основное внимание уделяется мутациям субвариантов Omicron и механизмам современных терапевтических антител, которые остаются эффективными против субвариантов Omicron, что поможет в изучении нового поколения nAb широкого спектра в качестве ключевых терапевтических средств для борьбы с SARS-CoV-2 и ускорения создания новых клинических противовирусных препаратов.

3. J Biomol Struct Dyn. 2023 Jul 27;1-19.

doi: 10.1080/07391102.2023.2239932. Online ahead of print.

Computational analysis of spike protein of SARS-CoV-2 (Omicron variant) for development of peptide-based therapeutics and diagnostics

Manisha Pritam 1 2 , Somenath Dutta 1 3 , Krishna Mohan Medicherla 1 и др.

Компьютерный анализ шиповидного белка SARS-CoV-2 (вариант Omicron) для разработки терапевтических и диагностических средств на основе пептидов

Изучали возможности разработки некоторых терапевтических пептидов, которые могут ингибировать взаимодействие вируса SARS-CoV-2 с рецепторами ACE2 хозяина, а также могут использоваться в диагностических целях. Скрининговые эпитопы линейных В-клеток, полученные из рецептор-связывающего домена шиповидного белка варианта Омикрон, оценивали в качестве кандидатов в пептидные ингибиторы/вакцины с помощью различных инструментов биоинформатики, включая молекулярную стыковку и моделирование, для анализа взаимодействия между пептидом Омикрон и человеческим рецептором ACE2. В целом исследования *in-silico* показали, что пептиды Omicron OP1-P12, OP14, OP20, OP23, OP24, OP25, OP26, OP27, OP28, OP29 и OP30 могут ингибировать взаимодействие Omicron с рецептором ACE2. Более того, пептиды Omicron OP20, OP22, OP23, OP24, OP25, OP26, OP27 и OP30 продемонстрировали потенциальные антигенные и иммуногенные свойства, которые можно использовать при проектировании и разработке вакцин против Omicron. Поскольку валидация *in silico* проводилась путем сравнительного анализа с контрольным пептидным ингибитором, перед его использованием в качестве терапевтических пептидов требуется дополнительная валидация посредством экспериментов в лабораторных условиях.

4. mBio. 2023 Jul 21;e0068823.

doi: 10.1128/mbio.00688-23. Online ahead of print.

SARS-CoV-2 nonstructural protein 6 from Alpha to Omicron: evolution of a transmembrane protein

Shuchen Feng ¹, Amornrat O'Brien ¹, Da-Yuan Chen ² ³ и др.

Неструктурный белок 6 SARS-CoV-2 от Альфы до Омикрона: эволюция трансмембранного белка

Чтобы исследовать эволюцию nsр6 (ген неструктурного белка 6), авторы исследовали 91 596 последовательностей полного генома SARS-CoV-2 человека с высокой степенью достоверности в 19 вариантах и линиях. В то время как nsр6 вариантов, Alpha, Beta и Gamma нес тройную аминокислотную делецию (106-108, называемую ΔSGF), линии Delta, Epsilon и Mu сохранили наследственную последовательность nsр6. Для nsр6 в новых вариантах Omicron сообщается о переходе от делеции аминокислоты 105-107 ΔLSG в BA.1 к усиленному доминированию ΔSGF в BA.2 и последующих линиях. Эти результаты показывают, что делеция в nsр6 была независимо выбрана в нескольких линиях SARS-CoV-2 как на ранней, так и на поздней стадии пандемии, включая все недавние линии Omicron.

5. Science. 2023 Jul 21;381(6655):336-343.

doi: 10.1126/science.adg6605. Epub 2023 Jul 20.

Genomic assessment of invasion dynamics of SARS-CoV-2 Omicron BA.1 Joseph L-H Tsui ¹, John T McCrone ^{# 2 3}, Ben Lambert ^{# 4}, и др.

Геномная оценка динамики инвазии SARS-CoV-2 Omicron BA.1

С помощью крупномасштабного филодинамического анализа 115 622 геномов Omicron BA.1 авторы выявили более 6000 интродукций антигенно отличающихся VOCs в Англии и проанализировали историю их локальной передачи и распространения. Они обнаружили, что имела место трансмиссия шести из восьми крупнейших «английских» линий Омикрон, когда Омикрон впервые был зарегистрирован на юге Африки (22 ноября 2021 г.). Многочисленные наборы данных показывают, что импорт Omicron продолжался, несмотря на последующие ограничения на поездки из южной части Африки в результате экспорта из второстепенных мест с хорошим транспортным сообщением. Возникновение и распространение линий Омикрон в Англии было двухэтапным процессом, который можно объяснить моделями географии населения страны и иерархической сети путешествий. Эти результаты позволяют сравнить процессы, которые вызывают вторжение Омикрона и других VOCs в различных пространственных масштабах.