

**Дмитриева Л. Н., Краснов Я. М., Чумачкова Е.А., Гусева Н.П., Осина Н. А.,
Зими́рова 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 10 по 16 февраля 2024 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 Omicron вызывающих интерес (VOI) и находящихся под наблюдением (VUM), геномные последовательности которых размещены в международной базе данных GISAID за неделю с 10 по 16 февраля 2024 г.

По состоянию на 16 февраля 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. С 29 января 2024 г. группу циркулирующих вариантов, находящихся под наблюдением (VUM) представляют три генетические линии: XBB, XBB.1.9.1, XBB.2.3.

На сегодняшний день в базе данных GISAID всего представлено 16 547 019 геномов вируса SARS-COV-2 (за неделю депонировано 15 118 последовательностей). В мире странами – лидерами по количеству депонированных геномных последовательностей вируса SARS-CoV-2 остаются США – (5 056 415 геномов – 30,6% от всех размещенных в GISAID) и Великобритания (3 144 125 геномов – 19,0%).

Всего в базу данных GISAID депонировано 9 047 656 геномов варианта Omicron, за анализируемую неделю размещено еще 14 577 геномных последовательностей – 96,4% от всех представленных за текущую неделю геновариантов вируса SARS-CoV-2 (на прошлой неделе – 96,9%). Российскими лабораториями размещено 84 707 геномов SARS-COV-2, в том числе варианта Omicron – 52 345 геномных последовательностей.

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, 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, 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, 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 49 стран (22,8%) (за предыдущие – 54 страны (25,1%)) 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 три сублинии варианта BA.2.86: JN.1 (+ 3,54% за последнюю неделю), JN.1.4 (- 0,55%), JN.1.1 (- 0,17%).

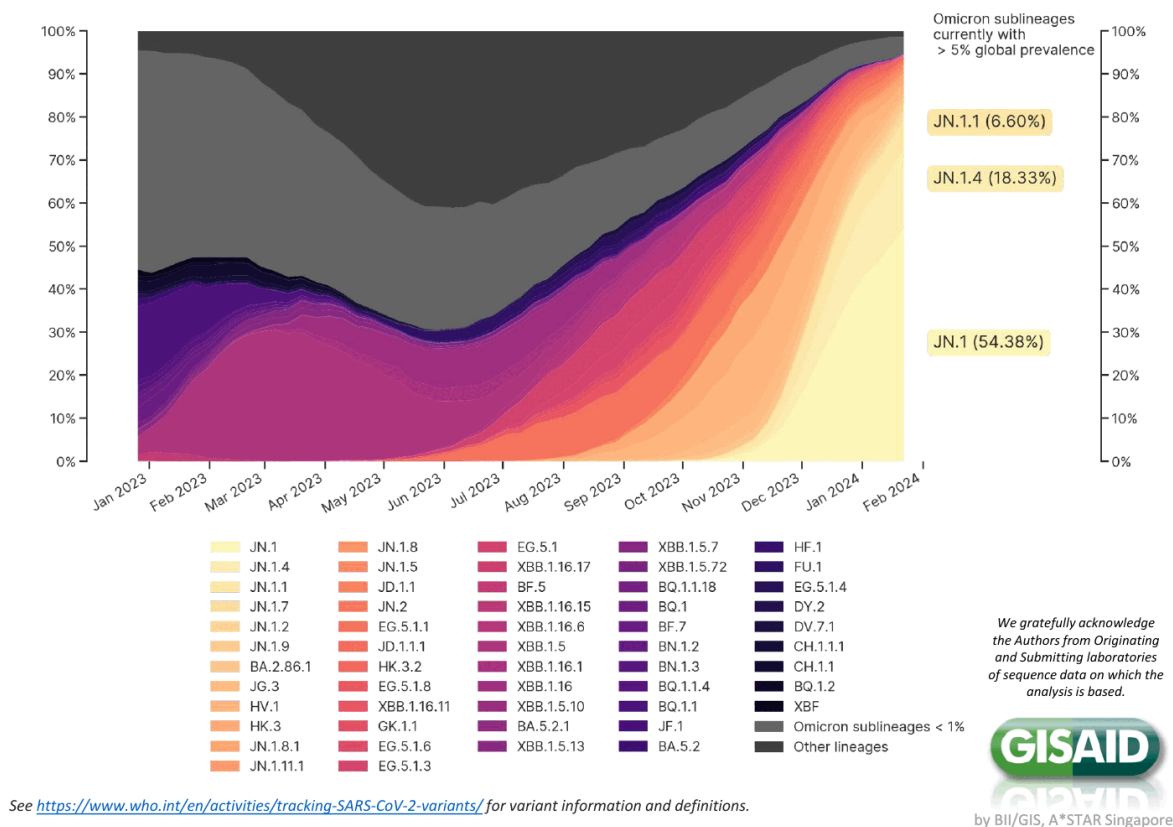


Рисунок 1. Распространение субвариантов Омикрон в мире (по состоянию на 13.02.2024 г.)

Генетическое разнообразие циркулирующих в регионах мира субвариантов Омикрон за последние 4 недели показано на рисунке 2. На прошедшей неделе во всех регионах преобладал субвариант JN.1, удельный вес которого среди циркулирующих штаммов составлял от 40,09% в Азии до 60,47% в Тихоокеанском регионе.

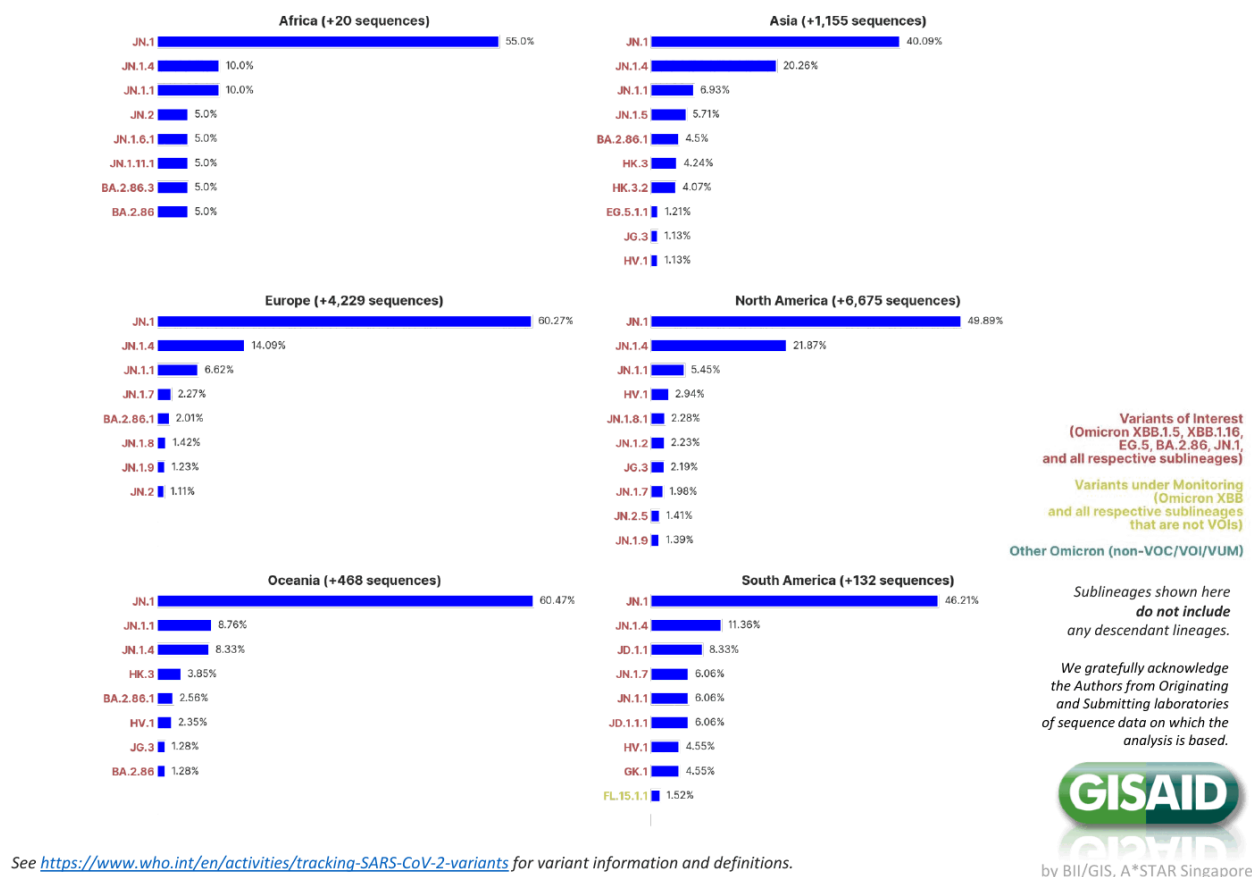
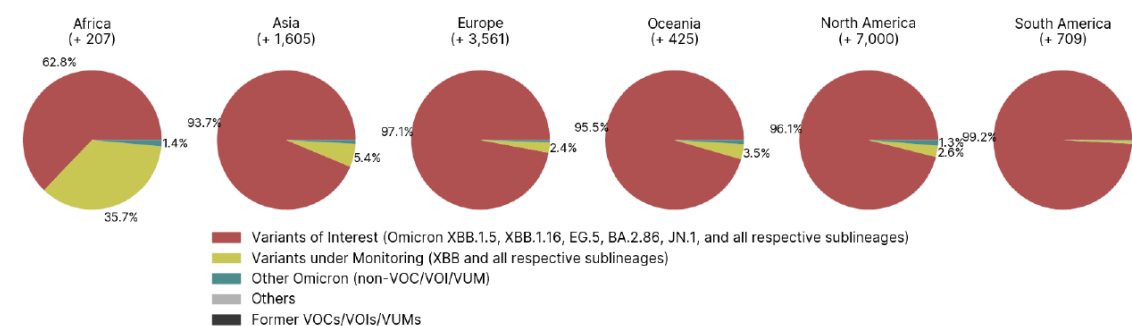


Рисунок 2. Распространение субвариантов Omicron в регионах мира за последние 4 недели (с 16 января по 13 февраля 2024 г.)

За последнюю неделю распространенность вариантов VOI в мире остается доминирующей: в Южной Америке – 99,2%, в Европе – 97,1%, в Северной Америке – 96,1%, в Тихоокеанском регионе – 95,5%, в Азии – 93,7%, в Африке – 62,8% (рис. 3).



	Africa	Asia	Europe	Oceania	North America	South America
% Variants of Interest (Omicron XBB.1.5, XBB.1.16, EG.5, BA.2.86, JN.1 and sublineages)	62.80	93.71	97.08	95.53	96.06	99.15
% Variants under Monitoring (Omicron XBB, and all respective sublineages)	35.75	5.42	2.39	3.53	2.63	0.71
% Other Omicron (non-VOC/VOI/VUM)	1.45	0.87	0.53	0.94	1.31	0.14
% Others	0	0	0	0	0	0
% Former VOCs/VOIs/VUMs	0	0	0	0	0	0

This slide shows NEW data in GISAID on 2024-02-13 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 13 февраля 2024 г.)

Варианты, вызывающие интерес (VOI)

По состоянию на 16 февраля 2024 г. отмечено снижение распространения субвариантов XBB.1.5 (с 1,95% на предыдущей неделе – до 1,19 % на текущей неделе), EG.5 (с 10,7% до 7,9 %).

В базу данных GISAID EpiCoV последовательности, относящиеся к XBB.1.5 (Kraken) депонированы из 143 стран. За последние 4 недели лабораториями 19 стран депонировано 165 секвенированных последовательностей субварианта (США – 30,9%, Чили – 14,5%, Япония – 12,7%, Бразилия – 11,5%, Канада – 11,5%).

Субвариант XBB.1.16 (Arcturus) депонирован из 127 стран, за последние 4 недели – 38 штаммов из 9 стран.

Субвариант EG.5 (Eris) секвенирован лабораториями 109 стран (на предыдущей неделе – 109 стран). За последние 4 недели субвариант преимущественно выделяли в Канаде (30,9% от всех EG.5 секвенированных за 4 недели), США (23,9%), Японии (16,9%).

Субвариант BA.2.86 (Pirola) по состоянию на 16 февраля 2024 г. циркулирует в 84 странах. За последние 4 недели в базу данных GISAID депонировано 558 геномных последовательностей из 30 стран (Великобритания – 25,9%, Канада – 25,8%, Япония – 15,2%, США – 7,7% от всех секвенированных BA.2.86 в этот период).

Геномные последовательности субварианта JN.1 представлены из 109 стран (на прошлой неделе из 103 стран), распространение субварианта на прошедшей неделе стабилизировалось на уровне 81%. За последние 4 недели субвариант преимущественно выделяли в Израиле (90%), Испании (90%), США (84%), Сингапуре (83%), Италии (82%), Великобритании (79%), Швеции (71%), Канаде (71%).

Варианты, находящиеся под наблюдением (VOI)

Субвариант ХВВ.1.9.1 (Hyperion) секвенирован лабораториями 127 стран. Распространенность варианта в мире составляет 0,6%.

Субвариант ХВВ.2.3 (Asghar) циркулирует в 118 странах мира с распространенностью 0,7%.

Субвариант ХВВ (Gryphon) циркулирует в 153 странах. Распространенность субварианта в мире составляет 0,4%.

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 (20.01. – 16.02.2024 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	174006	345	100,0
Австрия (стабилизация заболеваемости)	Bergthaler laboratory, CeMM Research Center for Molecular Medicine of the Austrian Academy of Sciences	194275	60	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	693	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	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	10090	7	100,0
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	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	2326	4	100,0
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	7092	0	0,0
Беларусь (стабилизация заболеваемости)	Laboratory for HIV and opportunistic infections diagnosis The Republican Research and Practical	120	0	0,0

	Center for Epidemiology and Microbiology(RRPCEM)			
Белиз (стабилизация заболеваемости)	Texas Children's Microbiome Center	703	0	0,0
Бельгия (стабилизация заболеваемости)	KU Leuven, Rega Institute, Clinical and Epidemiological Virology	99816	5	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	7848	0	0,0
Боливия (снижение заболеваемости)	Laboratory of Respiratory Viruses and Measles, Oswaldo Cruz Institute, FIOCRUZ	238	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	121913	82	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)	6305	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.	1516801	2651	100,0
Венгрия (стабилизация заболеваемости)	National Laboratory of Virology, Szentágothai Research Centre	632	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)	6542	0	0,0
Габон (стабилизация заболеваемости)	Centre de recherches médicales de Lambaré (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	0	0,0

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	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.	581909	15	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 (рост заболеваемости)	Hong Kong Department of Health	13866	7	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)	25257	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.	376785	43	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	2106	24	100,0
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	2793	0	0,0
Замбия (стабилизация заболеваемости)	University of Zambia, School of Veterinary Medicine	1268	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	120285	296	100,0
Индия (стабилизация заболеваемости)	Department of Neurovirology, National Institute of Mental Health and Neurosciences(NIMHANS).CSIR–Centre for Cellular and Molecular Biology	145665	8	100,0
Индонезия (стабилизация заболеваемости)	National Institute of Health Research and Development	40718	44	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 GISAID	431	0	0,0
Иран (стабилизация заболеваемости)	National Reference Laboratory for COVID-19, Pasteur Institute of Iran	2863	0	0,0
Ирландия (стабилизация заболеваемости)	National Virus Reference Laboratory	61644	216	100,0
Исландия (стабилизация заболеваемости)	Landspítali Department of Clinical Microbiology	11475	0	0,0
Испания (стабилизация заболеваемости)	Hospital Universitario 12 de Octubre	145167	353	100,0
Италия (стабилизация заболеваемости)	Army Medical Center, Scientific Department, Virology Laboratory	98587	163	100,0
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 Recherches sur les Maladies Emergentes et Ré-émergentes)	1340	20	95,2
Канада (стабилизация заболеваемости)	Laboratoire de santé publique du Québec	355738	2773	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	5978	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	66781	66	100,0
Колумбия (стабилизация заболеваемости)	Instituto Nacional de Salud– Dirección de Investigación en Salud Pública	15590	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	9887	0	0,0
Кот Д'Ивуар (стабилизация заболеваемости)	Molecular diagnostic unit for viral haemorrhagic fevers and emerging viruses, Bouaké CHU Laboratory	271	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)	1303	4	100,0
Лаос (стабилизация заболеваемости)	LOMWRU/Microbiology Laboratory, Mahosot Hospital	990	3	100,0
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	12532	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	0	0,0
Макао (стабилизация заболеваемости)	Centro de Sequenciamento Genômico	1	0	0,0
Маврикий (стабилизация заболеваемости)	CNR Virus des Infections Respiratoires – France SUD	7855	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	34924	3	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 Diagnostico y Referencia Epidemiologicos (INDRE)	46311	0	0,0
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	166	0	0,0
Намибия (стабилизация заболеваемости)	National Institute for Communicable Diseases of the National Health Laboratory Service	877	1	100,0

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	3221	0	0,0
Нидерланды (стабилизация заболеваемости)	National Institute for Public Health and the Environment(RIVM)	84563	112	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)	38738	116	100,0
Новая Каледония (стабилизация заболеваемости)	Laboratoire de Microbiologie Centre Hospitalier Territorial de Nouvelle-Calédonie	70	0	0,0
Норвегия (стабилизация заболеваемости)	Norwegian Institute of Public Health, Department of Virology	35967	7	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	614	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	3476	5	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	103	0	0,0
Панама (стабилизация заболеваемости)	Gorgas memorial Institute For Health Studies	3301	0	0,0
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	2254	4	100,0
Перу (стабилизация заболеваемости)	Laboratorio de Referencia Nacional de Biotecnología y Biología Molecular. Instituto Nacional de Salud Perú	38377	1	100,0
Польша (стабилизация заболеваемости)	genXone SA, Research & Development Laboratory	47056	30	100,0
Португалия (стабилизация заболеваемости)	Instituto Nacional de Saude(INSA)	24355	62	100,0
Пуэрто Рико (стабилизация заболеваемости)	Centers for Disease Control and Prevention Division of Viral Diseases, Pathogen Discovery	18864	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	552	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.	52345	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	12226	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	2092	0	0,0
Сейшель (стабилизация заболеваемости)	KEMRI– Wellcome Trust Research Programme, Kilifi	619	0	0,0
Сенегал (стабилизация заболеваемости)	IRESSEF GENOMICS LAB	1774	3	100,0
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	35863	344	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)	912	0	0,0

Сирия (стабилизация заболеваемости)	CASE-2021-0266829	88	0	0,0
Словакия (стабилизация заболеваемости)	Faculty of Natural Sciences, Comenius University	28645	14	100,0
Словения (стабилизация заболеваемости)	Institute of Microbiology and Immunology, Faculty of Medicine, University of Ljubljana	37851	31	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.	2647111	4508	100,0
Сьерра-Леоне (стабилизация заболеваемости)	Central Public Health Reference Laboratory	1	0	0,0
Таиланд (стабилизация заболеваемости)	COVID-19 Network Investigations(CONI) Alliance	30533	9	100,0
Тайвань (стабилизация заболеваемости)	Microbial Genomics Core Lab, National Taiwan University Centers of Genomic and Precision Medicine	4428	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)	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)	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	2808	3	100,0
Тунис (стабилизация заболеваемости)	Laboratoire de linique linique – Institut Pasteur de Tunis	922	10	100,0
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”	5205	0	0,0
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	90	1	100,0
Филиппины (стабилизация заболеваемости)	Philippine Genome Center	15923	0	0,0
Финляндия (стабилизация заболеваемости)	Department of Virology, Faculty of Medicine, University of Helsinki	26116	77	100,0
Франция (снижение заболеваемости)	CNR Virus des Infections Respiratoires – France SUD	406293	169	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	25953	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	576	0	0,0
Чехия (стабилизация заболеваемости)	The National Institute of Public Health	34314	1	100,0
Чили (снижение заболеваемости)	Instituto de Salud Publica de Chile	27496	0	0,0
Швейцария (стабилизация заболеваемости)	Department of Biosystems Science and Engineering, ETH Zürich.	58133	80	100,0
Швеция (стабилизация заболеваемости)	The Public Health Agency of Sweden	130806	305	100,0

Шри-Ланка (стабилизация заболеваемости)	Centre for Dengue Research and AICBU, Department of Immunology and Molecular Medicine	1191	0	0,0
Эквадор (стабилизация заболеваемости)	Instituto Nacional de Investigación en Salud Pública, INSPI	6906	39	100,0
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	155	0	0,0
ЮАР (стабилизация заболеваемости)	KRISP, KZN Research Innovation and Sequencing Platform.	27789	13	100,0
Южная Корея (стабилизация заболеваемости)	Division of Emerging Infectious Diseases, Bureau of Infectious Diseases Diagnosis Control, Korea Disease Control and Prevention Agency	156930	5	15,6
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	460341	515	100,0

Публикации:

1. ADAPTIVE ADVANTAGE OF DELETION REPAIR IN THE N-TERMINAL DOMAIN OF THE SARS-COV-2 SPIKE PROTEIN IN VARIANTS OF CONCERN

Адаптивное преимущество восстановления делеции в N-концевом домене шиповидного белка SARS-CoV-2 в вызывающих беспокойство вариантах

Miguel Álvarez-Herrera, Paula Ruiz-Rodriguez, Beatriz Navarro-Domínguez и др.

Препринт doi: <https://doi.org/10.1101/2024.01.23.575696>

Мутации в N-концевом домене (NTD) белка-шипа (S) играют ключевую роль в появлении успешных линий вируса SARS-CoV-2. Изучали влияние на «успешность» вируса новых комбинаций мутаций, определяющих линию NTD, обнаруженных в вариантах Альфа, Дельта и Омикрон. Методами сравнительной геномики исследованы более 10 миллионов общедоступных образцов SARS-CoV-2, чтобы определить успешность передачи при различных комбинациях маркеров NTD. Кроме того, охарактеризовали вирусный фенотип таких маркеров в суррогатной системе *in vitro*. Альфа-вирусы, несущие восстановленные делеции S:ΔH69/V70 и S:ΔY144 на альфа-фоне, были связаны с повышенной передачей по сравнению с другими комбинациями маркеров NTD. После появления линии Omicron BA.1 альфа-вирусы, содержащие обе восстановленные делеции, по-прежнему демонстрировали повышенную передачу по сравнению с их аналогами BA.1. Более того, репарированные делеции чаще наблюдались у пожилых людей, инфицированных Alpha, но не BA.1. Биологическая характеристика *in vitro* моделей восстановления делеции шипов Omicron BA.1 также выявила существенные различия с Alpha. В BA.1 репарация S:ΔV143/Y145 повышала фузогенность и восприимчивость к нейтрализации сывороткой вакцинированных лиц. Напротив, репарация S:ΔH69/V70 существенно не изменила эти признаки, но снизила вирусную инфекционность. Одновременное восстановление обеих делеций привело к снижению фузогенности. Эти результаты подчеркивают сложный генотип-фенотипический ландшафт пика NTD у SARS-CoV-2, который влияет на биологию вируса, эффективность передачи и восприимчивость к нейтрализации. В целом, это исследование расширяет наше понимание эволюции SARS-CoV-2, что имеет последствия для общественного здравоохранения и будущих исследований.

2. Front Immunol. 2024 Jan 29;15:1341906.

doi: 10.3389/fimmu.2024.1341906. eCollection 2024.

Bioinformatic analysis of defective viral genomes in SARS-CoV-2 and its impact on population infection characteristics

Биоинформатический анализ дефектных вирусных геномов SARS-CoV-2 и его влияние на популяционные характеристики инфекции

Zhaobin Xu 1, Qingzhi Peng 1, Jian Song 1, и др.

DVG (дефектные вирусные геномы) широко распространены при инфекциях, вызванных РНК-вирусами. Проведен анализ данных высокопроизводительного секвенирования и выявлено широкое присутствие DVG в SARS-CoV-2. Сравнительный анализ SARS-CoV-2 и различных ДНК-вирусов выявил повышенную восприимчивость к повреждениям и повышенную гетерогенность образцов секвенирования в геноме SARS-CoV-2. Анализ глубины вариабельности полногеномного секвенирования показал более высокий коэффициент вариации для SARS-CoV-2, тогда как анализ DVG выявил значительную долю сайтов рекомбинации, что указывает на заметную гетерогенность генома и позволяет предположить, что большая часть собранных вирусных частиц содержит неполные последовательности РНК. Кроме того, изучены различия в глубине секвенирования и содержании DVG между различными штаммами. Результаты показали, что по мере эволюции вируса наблюдается заметное увеличение доли интактных геномов внутри вирусных частиц, о чем свидетельствуют данные секвенирования третьего поколения. В частности, доля интактного генома у штамма Омикрон превосходила таковую у штаммов Дельта и Альфа. Это наблюдение объясняет повышенную инфекционность штаммов Омикрон по сравнению со штаммами Дельта и Альфа. Предполагается, что это связано с улучшенной способностью сборки вируса, поскольку у штаммов Омикрон облегчено связывание РНК и капсидного белка, что сокращает время воздействия на уязвимую вирусную РНК в среде хозяина и значительно смягчает ее деградацию. Авторы смоделировали влияние эффектов DVG при различных факторах окружающей среды на характеристики инфекции и эволюцию популяции. Их результаты дают объяснение тесной связи между тяжестью симптомов и степенью вирусной инвазии, а также существенному несоответствию популяционных характеристик инфекции, вызванной одним и тем же штаммом в разных условиях окружающей среды. Это исследование представляет новый подход к будущему изучению вирусов и разработке вакцин.

3. SARS-CoV-2 Omicron XBB lineage spike structures, conformations, antigenicity, and receptor recognition

Структуры шипов линии Omicron XBB SARS-CoV-2, конформация, антигенность и распознавание рецепторов

Qianyi E. Zhang, Jared Lindenberger, Ruth J. Parsons и др.

Препринт doi: <https://doi.org/10.1101/2024.02.12.580004>

Рекомбинантные линии варианта SARS-CoV-2 Omicron, характеризовались улучшенной способностью уклоняться от иммунитета и трансмиссивностью. Авторы определили крио-ЭМ-структуры эктодоменов спайков XBB.1.5, XBB.1.16 и EG.5 (S), чтобы выявить повышенную загруженность рецептора в недоступном за-

крытом состоянии. Взаимодействия межпротомерного рецептор-связывающего домена (RBD), ранее наблюдавшиеся в BA.1 и BA.2, были сохранены для усиления состояния 3-RBD-down. Повышенная стабильность XBB.1.5 и XBB.1.16 RBD компенсировала потерю стабильности, вызванную ранними мутациями Omicron, тогда как замена F456L снижала стабильность RBD EG.5. Долгосрочное воздействие мутаций субъединицы S1 повлияло на конформацию и презентацию эпитопа в субъединице S2. В совокупности эти результаты отражают тему итеративной оптимизации стабильности S-белка по мере того, как Omicron продолжает эволюционировать, сохраняя при этом высокую аффинность связывания с рецепторами и усиливая уклонение от иммунитета.

4. Spike N354 glycosylation augments SARS-CoV-2 fitness for human adaptation through multiple mechanisms

Гликозилирование Spike N354 повышает приспособленность SARS-CoV-2 к адаптации к человеку посредством множества механизмов

Pan Liu, Can Yue, Bo Meng, и др.

Препринт doi: <https://doi.org/10.1101/2024.01.29.577677>

В ходе продолжительного течения пандемии COVID-19 селективное давление привело к появлению ряда вариантов SARS-CoV-2. Недавно возникшие варианты отличаются от предков дополнительным гликозилированием в домене, связывающем рецептор шиповидного белка (RBD). Детали того, как приобретение гликозилирования влияет на приспособленность вируса и адаптацию человека, до конца не изучены. Авторы проанализировали роль N354-связанного гликозилирования, приобретенного сублиниями BA.2.86, как элемента конформационного контроля RBD в ослаблении вирусной инфекционности. Сниженная инфекционность может быть восстановлена в присутствии сульфата гепарина, который нацелен на «карман N354», чтобы облегчить ограничения конформационного перехода, приводящего к состоянию «RBD-up», тем самым обеспечивая регулируемую инфекционность. Кроме того, гликозилирование N354 улучшило расщепление спайков и слияние клеток и, в частности, позволило уклониться от одной подгруппы антител ADCC. Вместе со сниженной иммуногенностью на фоне гибридного иммунитета это указывает на то, что гликозилирование единичной аминокислоты обеспечивает селективное преимущество посредством множества механизмов.