

**Зими́рова А.А., Дми́триева Л.Н., Чу́мачкова Е.А., Кра́снов Я.М,
Оси́на Н.А., Ива́нова А.В., Карна́ухов И.Г., Карава́ева Т.Б.,
Щерба́кова С.А., Ку́тырев 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 16 по 22 сентября 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 16.09.2023 г. по 22.09.2023 г.

По состоянию на 22 сентября 2023 г. в соответствии с классификацией ВОЗ к вариантам вируса SARS-COV-2, вызывающих интерес (VOI), отнесены субварианты ХВВ.1.5, ХВВ.1.16 и EG.5 (добавлен 19.07.2023 г., классифицирован как VOI 09.08.2023г.). В группу циркулирующих вариантов, находящихся под наблюдением (VUM) включены генетические линии: BA.2.75, CH.1.1, ХВВ, ХВВ.1.9.1, ХВВ.1.9.2, ХВВ.2.3, BA.2.86 (добавлен 17.08.2023 на основании большого количества выявленных мутаций).

На сегодняшний день в базе данных GISAID всего представлено 16 028 116 геномов вируса SARS-COV-2 (за неделю депонировано 27 029 последовательностей). В мире странами – лидерами по количеству депонированных геномных последовательностей вируса SARS-CoV-2 остаются США – (4 901 234 генома – 30,6% от всех размещенных в GISAID) и Великобритания (3 104 978 геномов – 19,4%).

Всего в базу данных GISAID депонировано 8 546 443 генома варианта Omicron, за анализируемую неделю размещено еще 25 238 геномных последовательностей – 93,4% от всех представленных за текущую неделю геновариантов вируса SARS-CoV-2 (на прошлой неделе – 80,9%). Российскими лабораториями размещены 78 542 геномные последовательности SARS-COV-2, в том числе варианта Omicron – 46 354 генома.

На сегодняшний день в базе данных GISAID зафиксировано депонирование варианта Omicron из 214 стран и территорий (на предыдущей неделе – 213): 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, Ниуэ, Норвегия, Новая Зеландия, Новая Каледония, Никаргуа, Оман, ОАЭ, Острова Кука, , Пакистан, Палестина, Панама, Палау, Парагвай, ПапуаНовая Гвинея, Перу, Португалия, Польша, Пуэрто-Рико, Реюньон, Республика Конго, Республика Сейшельские Острова, Республика Гвинея-Бисау, Респблика Вануту, 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 прошедшие 4 недели 59 стран (27,6%) (за предыдущие – 61 страна (28,6%)) 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 доминируют субварианты EG.5.1.1 (11,3%), EG.5.1 (7,03%), EG.5.1.3 (6,7%), XBB.1.16.6 (5,79%) и FL.1.5.1 (5,57%).

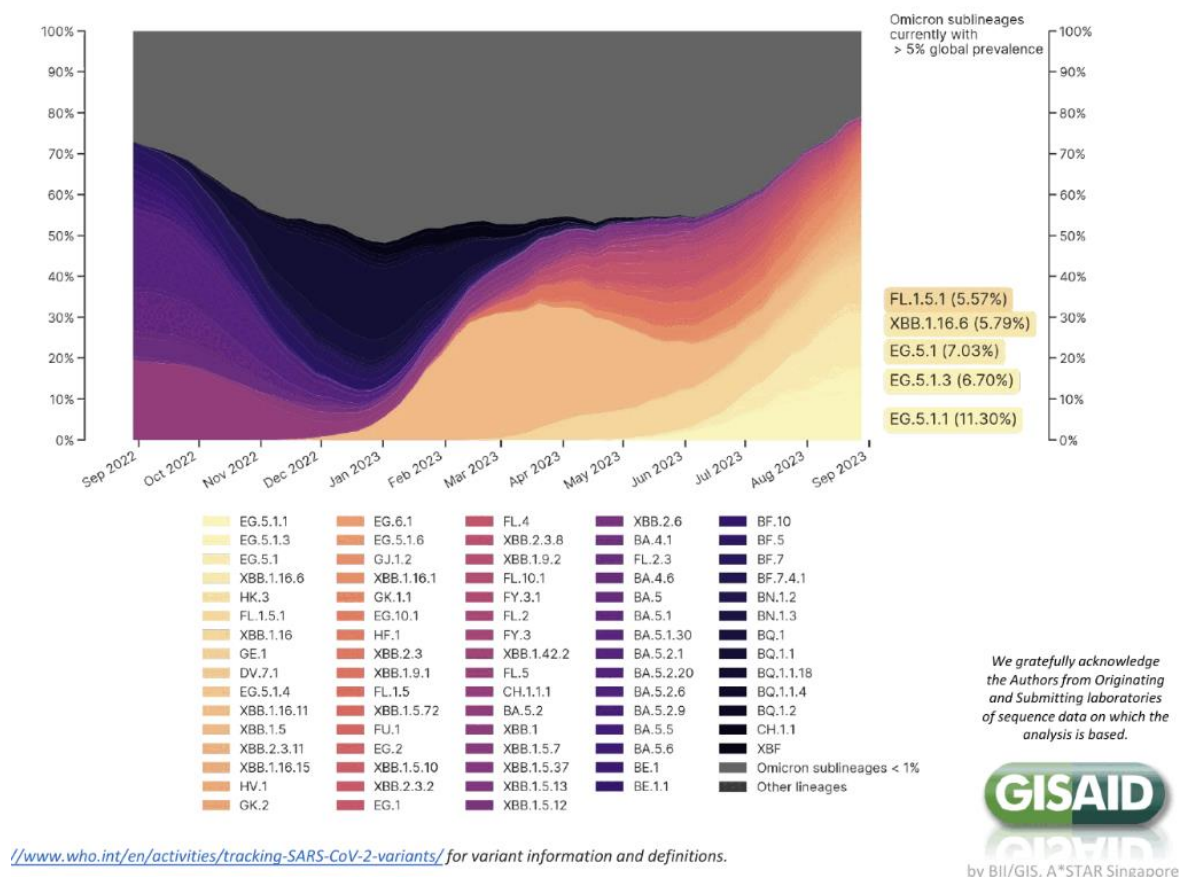


Рисунок 1. Распространение субвариантов Omicron в мире
(по состоянию на 19.09.2023 г.)

Генетическое разнообразие циркулирующих в регионах мира субвариантов Omicron за последние 4 недели показано на рисунке 2. В Северной Америке последние 4 недели доминируют субварианты EG.5.1.1 (8,67%) и XBB.1.16.6 (8,31%), в Европе – EG 5.1.3 (11,58%) и EG.5.1.1 (11,22%), в странах Азии – EG.5.1.1 (20,73%) и EG.5.1 (11,86%), в Тихоокеанском регионе – EG 5.1.1 (17,15%) и XBB.1.16.6 (6,76%), в Южной Америке – GK.1.1 (21,88%) и GK.1 (11,88%), в Африке – XBB.2.3.11 (31,58%) и XBB.1.16.11 (10,53%).

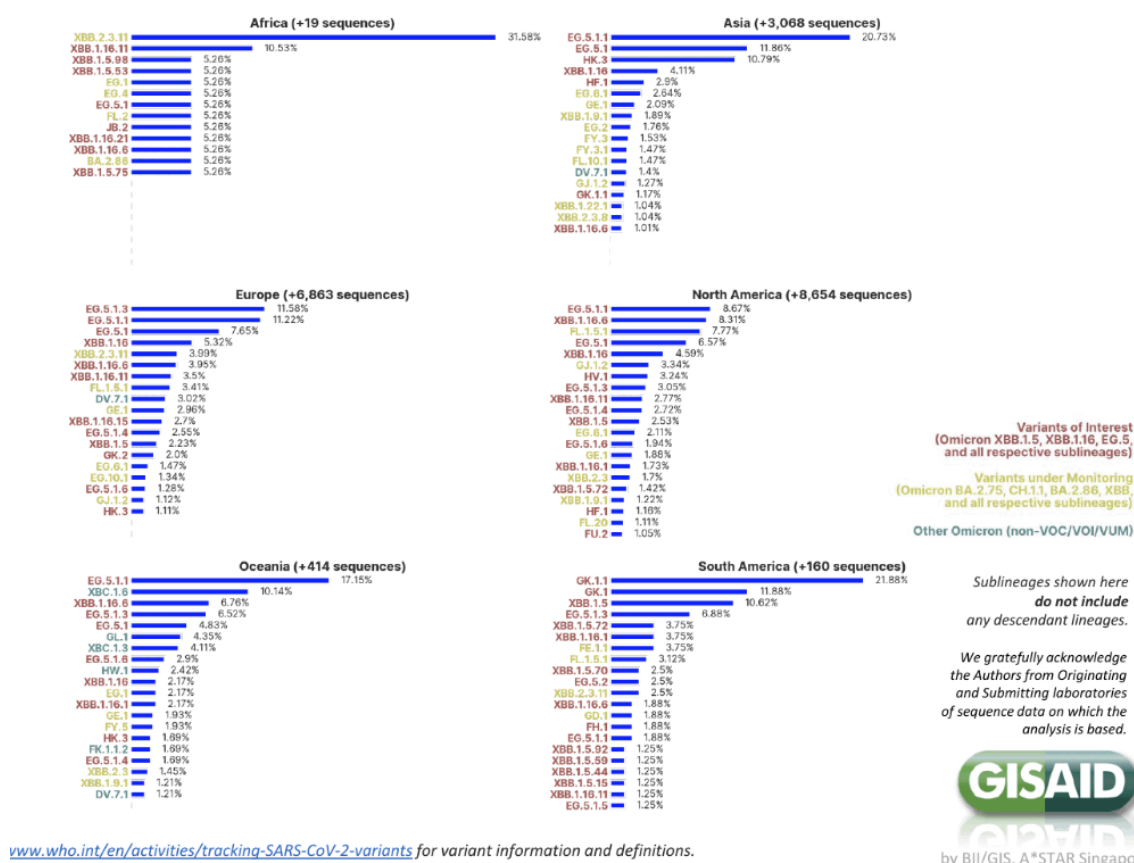


Рисунок 2. Распространение субвариантов Omicron в регионах мира за 4 недели (с 22 августа по 19 сентября 2023 г.)

За последние 4 недели в мире распространенность вариантов VOI во всех регионах возросла, их доля остается преобладающей среди секвенированных геномов SARS-CoV-2, наибольшая – в странах Африки, Южной Америки, Северной Америки и Азии (75%, 72%, 70,2% и 63,4% соответственно). Наибольшее количество субвариантов VUM циркулирует в Азии и Европе (32,7% и 30,2% соответственно) (рис. 3).

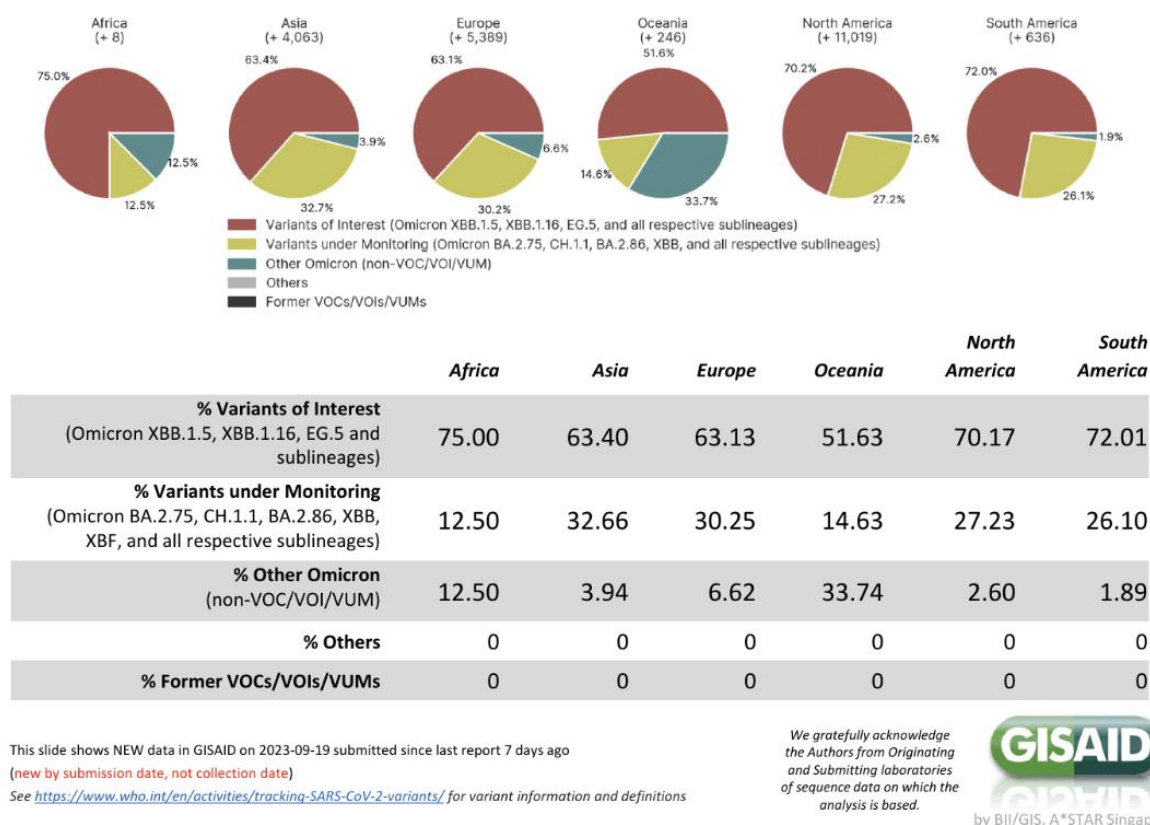


Рисунок 3. Распространение субвариантов Omicron в регионах мира, секвенированных с 22 августа по 19 сентября 2023 г.

Варианты, вызывающие интерес (VOI)

По состоянию на 22 сентября 2023 г. в базу данных GISAID EpiCoV последовательности, относящиеся к XBB.1.5 (Kraken) депонированы из 137 стран. Отмечена тенденция стабилизации в циркуляции субварианта. За последние 4 недели наибольшее распространение субвариант получил в Италии - 12%, Канаде – 8%, США – 8% и Испании – 6%.

Субвариант XBB.1.16 (Arcturus) депонирован из 110 стран. За последние 4 недели субвариант преимущественно выделяли в США (28%), Великобритании (28%), Ирландии (27%), Японии (25%), Швеции (19%), Испании (17%) и Канаде (16%).

Субвариант EG.5 (Eris) секвенирован лабораториями 75 стран (на предыдущей неделе – 73 страны). В базе данных GISAID депонировано 35 787 геномов субварианта, (на прошлой неделе – 28 421 геном). В Южной Корее, Италии, Швеции, Финляндии и Великобритании доля субварианта среди секвенированных за последние 4 недели штаммов составила 13%, 13%, 12%, 8% и 8% соответственно.

Варианты, находящиеся под наблюдением (VUM)

Субвариант XBB.1.9.1 (Nurpion) секвенирован лабораториями 119 стран. Наблюдается стабильная тенденция циркуляции субварианта. Наибольшее распро-

странение ХВВ.1.9.1 за последние 4 недели отмечено в следующих странах: Новая Зеландия (2%) и США (2%).

Циркуляция субварианта ХВВ.1.9.2 зафиксирована в 99 странах, по сравнению с предыдущей неделей распространенность снизилась на 0,4%.

На 22 сентября количество стран, из которых представлены геномные последовательности субварианта ХВВ.2.3 (Асгук) составило 99. За последние 4 недели наибольшее распространение субвариант получил в США (12%), Италии (9%), Испании (8%), Финляндии (8%) и Великобритании (8%).

В базе данных GISAID геномы субварианта СН.1.1 (Orthrus) депонированы из 106 стран, его распространенность в мире составляет 1%. В Испании, Австралии и Новой Зеландии за последние 4 недели зафиксировано наибольшее распространение субварианта на уровне 15%, 10% и 7% соответственно.

Субвариант ХВВ (Gryphon) циркулирует в 143 странах мира. За последние 4 недели наибольшее распространение субвариант получил в Китае (97%), Японии (92%), Швеции (91%), Новой Зеландии (91%), США (88%) и Италии (88%).

ВА.2.86 (Pirola) является субвариантом варианта Omicron, происходящим от штамма ВА.2. По состоянию на 22 сентября субвариант ВА.2.86 циркулирует в 20 странах мира. За последние 4 недели наибольшее распространение субвариант получил в Великобритании (1,7%).

Информация по обновленным данным о депонированных геномах вируса SARS-COV-2 варианта **Omicron** (B.1.1.529+ВА.*) 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 (25.08. – 22.09.2023 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	164840	565	100,0
Австрия (стабилизация заболеваемости)	Bergthaler laboratory, CeMM Research Center for Molecular Medicine of the Austrian Academy of Sciences	191480	81	100,0
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	574	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	169	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 забо-	Instituto de Salud Carlos III	323	0	0,0

леваемости)				
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	9487	9	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	11	100,0
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	2207	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	232	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	703	0	0,0
Бельгия (рост заболеваемости)	KU Leuven, Rega Institute, Clinical and Epidemiological Virology	95454	262	100,0
Бенин (стабилизация заболеваемости)	Institut für Virologie – Institute of Virology – Charite	518	1	100,0

Бермудские острова (стабилизация заболеваемости)	Respiratory Virus Unit, National Infection Service, Public Health England	191	1	100,0
Болгария (стабилизация заболеваемости)	National Center of Infectious and Parasitic Diseases	7420	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)	1073	0	0,0
Босния и Герцеговина (стабилизация заболеваемости)	University of Sarajevo, Veterinary Faculty, Laboratory for Molecular Diagnostic and Research Laboratory	291	0	0,0
Ботсвана (стабилизация заболеваемости)	Botswana Institute for Technology Research and Innovation	3452	1	100,0
Бразилия (стабилизация заболеваемости)	Instituto Adolfo Lutz, Interdisciplinary Procedures Center, Strategic Laboratory	112891	69	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)	6086	16	100,0
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.	1477517	2640	100,0
Венгрия (стабилизация заболеваемости)	National Laboratory of Virology, Szentágotthai Research Centre	469	0	0,0
Венесуэла (стабилизация за-	Laboratorio de Virología Molecular	757	0	0,0

болеваемости)				
Вьетнам (стабилизация заболеваемости)	National Influenza Center, National Institute of Hygiene and Epidemiology(NIHE)	6411	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)	425	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	2343	0	0,0
Гваделупа (стабилизация заболеваемости)	National Reference Center for Viruses of Respiratory Infections, Institut Pasteur, Paris	685	0	0,0
Гватемала (стабилизация заболеваемости)	Asociación de Salud Integral/Clínica Familiar Luis Ángel García	3857	0	0,0
Гвинея (стабилизация заболеваемости)	Centre de Recherche et de Formation en Infectiologie Guinée	526	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.	575144	143	99,3
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	124	0	0,0
Гонконг (стабилизация заболеваемости)	Hong Kong Department of Health	13674	2	100,0
Гренада	WINDREF/SGU Laboratory	106	0	0,0

Греция (стабилизация заболеваемости)	Greek Genome Center, Biomedical Research Foundation of the Academy of Athens(BRFAA)	18951	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.	2383	41	100,0
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 Bioscience, Aalborg University. Department of Virus and Microbiological Special Diagnostics, Statens Serum Institut.	365706	219	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	1963	10	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	2789	0	0,0
Замбия (стабилизация заболеваемости)	University of Zambia, School of Veterinary Medicine	1223	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	117222	405	97,6

Индия (стабилизация заболеваемости)	Department of Neurovirology, National Institute of Mental Health and Neurosciences(NIMHANS).CSIR–Centre for Cellular and Molecular Biology	142254	17	100,0
Индонезия (стабилизация заболеваемости)	National Institute of Health Research and Development	39687	0	0,0
Иордания (стабилизация заболеваемости)	Andersen lab at Scripps Research, CA, USA	243	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	384	0	0,0
Иран (стабилизация заболеваемости)	National Reference Laboratory for COVID–19, Pasteur Institute of Iran	2649	0	0,0
Ирландия (стабилизация заболеваемости)	National Virus Reference Laboratory	58766	216	100,0
Исландия (стабилизация заболеваемости)	Landspítali Department of Clinical Microbiology	10816	78	100,0
Испания (стабилизация заболеваемости)	Hospital Universitario 12 de Octubre	125969	717	91,7
Италия (стабилизация заболеваемости)	Army Medical Center, Scientific Department, Virology Laboratory	89588	546	100,0
Кабо–Верде (стабилизация заболеваемости)	Institut Pasteur de Dakar	719	0	0,0
Казахстан (стабилизация заболеваемости)	Reference laboratory for the control of viral infections	2069	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	304838	3271	100,0
Каймановы острова	Cayman Islands Molecular Biology Laboratory	286	0	0,0
Катар (стабилизация заболеваемости)	Biomedical Research Center(BRC), Qatar University /	1540	0	0,0

ваемости)	Qatar Genome Project(QGP)			
Кения (стабилизация заболеваемости)	KEMRI–Wellcome Trust Research Programme/KEMRI–CGMR–C Kilifi	5471	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	56519	1030	100,0
Колумбия (стабилизация заболеваемости)	Instituto Nacional de Salud– Dirección de Investigación en Salud Pública	14885	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	901	0	0,0
Коста-Рика (стабилизация заболеваемости)	Inciensa, Instituto Costarricense de Investigación y Enseñanza en Nutrición y Salud	9399	11	100,0
Кот Д'Ивуар (стабилизация заболеваемости)	Molecular diagnostic unit for viral haemorrhagic fevers and emerging viruses, Bouaké CHU Laboratory	239	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	914	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)	1221	0	0,0
Лаос (стабилизация заболеваемости)	LOMWRU/Microbiology Laboratory, Mahosot Hospital	874	10	100,0
Латвия (стабилизация заболеваемости)	Latvian Biomedical Research and Study Centre	14277	0	0,0
Лесото (стабилизация заболеваемости)	National Institute for Communicable Diseases of the National Health Laboratory Service	138	0	0,0
Либерия (стабилизация забо-	Center for Infection and Immunity, Columbia Univer-	33	0	0,0

леваемости)	sity			
Ливан (стабилизация заболеваемости)	Laboratory of Molecular Biology and Cancer Immunology, Lebanese University Public Health England	849	24	100,0
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	11217	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	36286	176	100,0
Макао (стабилизация заболеваемости)	Centro de Sequenciamento Genômico	1	0	0,0
Маврикий (стабилизация заболеваемости)	CNR Virus des Infections Respiratoires – France SUD	7434	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	31976	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	159	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 (стаби-	State Laboratories Division, Hawaii State Department	37	2	100,0

лизация заболеваемости)	of Health			
Марокко (стабилизация заболеваемости)	Laboratoire de Biotechnologie	1330	11	100,0
Мартиника (стабилизация заболеваемости)	CNR Virus des Infections Respiratoires – France SUD	1544	0	0,0
Мексика (стабилизация заболеваемости)	Instituto de Diagnóstico y Referencia Epidemiológicos (INDRE)	43611	4	100,0
Мозамбик (стабилизация заболеваемости)	KRISP, KZN Research Innovation and Sequencing Platform, South Africa	731	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	16	0	0,0
Монголия (стабилизация заболеваемости)	National Centre for Communicable 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	128	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	1284	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	3168	0	0,0
Нидерланды (стабилизация заболеваемости)	National Institute for Public Health and the Environment(RIVM)	76865	212	100,0
Ниуэ		35	0	0,0

Новая Зеландия (стабилизация заболеваемости)	Institute of Environmental Science and Research(ESR)	32775	29	100,0
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	35088	34	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	452	3	100,0
Острова Кука		189	0	0,0
Пакистан (стабилизация заболеваемости)	Department of Virology, Public Health Laboratories Division	3366	5	41,7
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	81	0	0,0
Панама (стабилизация заболеваемости)	Gorgas memorial Institute For Health Studies	3228	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	2124	0	0,0
Перу (стабилизация заболеваемости)	Laboratorio de Referencia Nacional de Biotecnología y Biología Molecular. Instituto Nacional de Salud Perú	35695	0	0,0
Польша (стабилизация заболеваемости)	genXone SA, Research & Development Laboratory	44785	15	100,0
Португалия (стабилизация заболеваемости)	Instituto Nacional de Saude(INSA)	23351	0	0,0
Пуэрто Рико (стабилизация заболеваемости)	Centers for Disease Control and Prevention Division of Viral Diseases, Pathogen Discovery	17512	19	100,0
Республика Вануату (стабили-	Microbiological Diagnostic Unit - Public Health La-	100	0	0,0

зация заболеваемости)	boratory (MDU-PHL)			
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, CNDR, Departamento de Virología	335	0	0,0
Республика Сальвадор (стабилизация заболеваемости)	Genomics and Proteomics Department, Gorgas Memorial Institute For Health Studies	445	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	12132	13	100,0
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.	46354	7	100,0

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	11632	137	100,0
Саудовская Аравия (стабилизация заболеваемости)	Infectious Diseases, King Faisal Hospital Research Center	1338	0	0,0
Северная Македония (стабилизация заболеваемости)	Institute of Public Health of Republic of North Macedonia Laboratory of Virology and Molecular Diagnostics	310	0	0,0
Северные Марианские острова (стабилизация заболеваемости)	Centers for Disease Control and Prevention Division of Viral Diseases, Pathogen Discovery	2090	0	0,0
Сейшелы (стабилизация заболеваемости)	KEMRI– Wellcome Trust Research Programme, Kilifi	619	0	0,0
Сенегал (стабилизация заболеваемости)	IRESEF 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	98	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	186	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	28242	402	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)	882	0	0,0

Сирия (стабилизация заболеваемости)	CASE-2021-0266829	72	0	0,0
Словакия (стабилизация заболеваемости)	Faculty of Natural Sciences, Comenius University	27412	6	100,0
Словения (стабилизация заболеваемости)	Institute of Microbiology and Immunology, Faculty of Medicine, University of Ljubljana	35945	0	0,0
Соломоновы острова (стабилизация заболеваемости)	Microbiological Diagnostic Unit - Public Health Laboratory (MDU-PHL)	247	0	0,0
Сомали (стабилизация заболеваемости)	National Public Health Lab- Mogadishu	11	0	0,0
Судан (стабилизация заболеваемости)	National Institute for Communicable Diseases of the National Health Laboratory Service	208	0	0,0
Суринам (стабилизация заболеваемости)	National Institute for Public Health and the Environment(RIVM)	154	0	0,0
США (стабилизация заболеваемости)	Colorado Department of Public Health & Environment. Maine Health and Environmental Testing Laboratory. California Department of Public Health. UCSD EXCITE.	2496226	8143	99,8
Сьерра-Леоне (стабилизация заболеваемости)	Central Public Health Reference Laboratory	1	0	0,0
Таиланд (стабилизация заболеваемости)	COVID-19 Network Investigations(CONI) Alliance	28910	46	100,0
Тайвань (стабилизация заболеваемости)	Microbial Genomics Core Lab, National Taiwan University Centers of Genomic and Precision Medicine	3637	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	496	0	0,0

емости)	IRD – U1175 INSERM – Université de Montpellier) IRD(Institut de recherche pour le développement)			
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	2729	17	100,0
Тунис (стабилизация заболеваемости)	Laboratoire de linique linique – Institut Pasteur de Tunis	688	6	100,0
Турция (стабилизация заболеваемости)	Ministry of Health Turkey	21438	0	0,0
Уганда (стабилизация заболеваемости)	MRC/UVRI & LSHTM Uganda Research Unit	806	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”	3507	2	100,0
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, State Laboratories Division, Hawaii State Department of Health	85	0	0,0
Филиппины (стабилизация заболеваемости)	Philippine Genome Center	14882	6	100,0
Финляндия (стабилизация заболеваемости)	Department of Virology, Faculty of Medicine, University of Helsinki	23347	36	100,0
Франция (снижение заболеваемости)	CNR Virus des Infections Respiratoires – France SUD	381517	1941	100,0
Французская Гвиана (стабилизация заболеваемости)	National Reference Center for Viruses of Respiratory Infections, Institut Pasteur, Paris	1682	6	100,0
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	24559	79	100,0
ЦАР (стабилизация заболеваемости)	Pathogen Sequencing Lab, National Institute for Biomedical Research(INRB)	80	1	100,0
Черногория (стабилизация заболеваемости)	Charité Universitätsmedizin Berlin, Institut für Virologie	484	3	100,0
Чехия (стабилизация заболеваемости)	The National Institute of Public Health	33638	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.	54893	165	100,0
Швеция (стабилизация заболеваемости)	The Public Health Agency of Sweden	116135	592	99,8
Шри-Ланка (стабилизация заболеваемости)	Centre for Dengue Research and AICBU, Department of Immunology and Molecular Medicine	1176	0	0,0
Эквадор (стабилизация заболеваемости)	Instituto Nacional de Investigación en Salud Pública, INSPI	6135	47	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	119	0	0,0
ЮАР (стабилизация заболеваемости)	KRISP, KZN Research Innovation and Sequencing Platform.	26600	27	100,0
Южная Корея (стабилизация заболеваемости)	Division of Emerging Infectious Diseases, Bureau of Infectious Diseases Diagnosis Control, Korea Disease	137622	429	98,6

	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	3260	0	0,0
Япония (стабилизация заболеваемости)	Pathogen Genomics Center, National Institute of Infectious Diseases	438585	1456	99 ,9

Публикации:

doi: <https://doi.org/10.1101/2023.09.14.23295379>

A highly divergent SARS-CoV-2 lineage B.1.1 sample in a patient with long-term COVID-19

Сильно отличающийся образец линии B.1.1 SARS-CoV-2 у пациента с длительным течением COVID-19.

Elena Nabieva, Andrey B. Komissarov, Galya V. Klink, и др.

Представлены данные геномного анализа образца SARS-CoV-2, полученного в октябре 2022 года от ВИЧ-положительного пациента с предположительно длительной инфекцией COVID-19. Филогенетический анализ показывает, что образец характеризуется приростом в 89 мутаций с момента расхождения со своим ближайшим секвенированным соседом, который был получен в сентябре 2020 года и принадлежит к линии B.1.1, практически исчезнувшей в 2022 году. 33 из этих мутаций были кодирующими и затронули Spike. Из них 17 являются определяющими линию в некоторых из вызывающих беспокойство вариантов (VOC) или находятся в сайтах, где другая мутация является определяющей в соответствующем варианте, и/или показано, что они участвуют в уклонении от антител, и/или обнаружены в других случаях персистирующего заболевания COVID-19; в их число входят некоторые «обычные подозреваемые», такие как Spike: L452R, E484Q, K417T, Y453F и N460K. Анализ молекулярных часов показывает, что мутации в этой линии накапливаются с большей скоростью по сравнению с предковым штаммом B.1.1. Это увеличение обусловлено накоплением несинонимичных мутаций со средним значением dN/dS 2,2, что указывает на сильный положительный отбор во время эволюции внутри пациента. Кроме того, есть основания полагать, что вирус, по крайней мере какое-то время, персистировал в желудочно-кишечном тракте, о чем свидетельствует наличие мутаций, которые редки в генеральных популяционных пробах, но часто встречаются в пробах сточных вод. Этот анализ дополняет растущий объем исследований эволюции SARS-CoV-2 у хронически инфицированных пациентов и ее связи с появлением вызывающих беспокойство вариантов.

Diagn Microbiol Infect Dis. 2023 Aug 26;107(4):116070.

doi: 10.1016/j.diagmicrobio.2023.116070. Online ahead of print.

An overview of SARS-CoV-2 variants circulating in the 2020-2022 period in Lombardy

Обзор вариантов SARS-CoV-2, циркулирующих в период 2020-2022 гг. в Ломбардии

Federica Giardina, Guglielmo Ferrari, Federica Zavaglio, и др.

В это исследование было включено в общей сложности 15729 респираторных образцов, собранных в период с декабря 2020 года по август 2022 года. Сообщается о распространении вариантов SARS-CoV-2 в регионе Ломбардия, Италия, за двухлетний период исследования. Варианты Альфа, Дельта и Омикрон стали преобладающими, вызывая большинство случаев, тогда как варианты Бета или Гамма в основном вызывали локальные вспышки. Секвенирование следующего поколения

выявило несколько мутаций и небольшое количество делеций во всех основных вариантах. Всего было секвенировано 747 штаммов, принадлежащих к кладе Омикрон. Первой идентифицированной линией Omicron была B.1.1.529, за которой следовали BA.1, BA.2, BA.4, BA.5, BE.x и BF.x. В целом наблюдали 147 мутаций в белке Spike; среди них 30/147 (20,4%) произошли в рецепторсвязывающем домене. N501Y был идентифицирован в 21,4% для последовательностей BA.4 и до 50,2% для последовательностей BA.1. Ни один из штаммов Omicron не содержал замены E484K, но в 37,2% последовательностей BA.2 остаток глутаминовой кислоты в положении 484 был заменен аланином. Интересно, что мутация H655Y, о которой на сегодняшний день сообщалось только у штаммов Gamma, была идентифицирована более чем в 80% последовательностей. Мутации происходили в области рецепторсвязывающего домена.

Biophys J . 2023 Sep 15;S0006-3495(23)00580-5.

doi: 10.1016/j.bpj.2023.09.003. Online ahead of print.

Structure adaptation in Omicron SARS-CoV-2/hACE2: Biophysical origins of evolutionary driving forces

Структурная адаптация Omicron SARS-CoV-2/hACE2: биофизические истоки эволюционных движущих сил

Ya-Wen Hsiao, David J Bray, Tseden Taddese, и др.

Авторы использовали моделирование молекулярной динамики, чтобы изучить изменения фундаментальных взаимодействий между рецептор-связывающим доменом (RBD) гликопротеина шипа и рецептором клетки-хозяина (человеческий ангиотензин-превращающий фермент 2: hACE2), возникающие в результате мутаций варианта Omicron (BA.1). и BA.2), относительно исходного штамма дикого типа. Установлено, что гликаны играют жизненно важную роль в интерфейсе RBD...hACE2 для варианта Omicron, а взаимодействие между гликанами и мутациями последовательностей приводит к усилению связывания. Обнаружены значительные структурные различия в комплексах, которые в целом сближают белок-шип и его рецептор. Это согласуется с более высоким положительным зарядом RBD, обусловленным мутациями BA.1 и BA.2, по сравнению с диким типом и объясняется этим. Однако дальнейшие различия между подвариантами BA.1 и BA.2 (которые имеют эквивалентные заряды RBD) также очевидны: мутации уменьшают междоменные взаимодействия между восходящей цепью и соседней цепью по часовой стрелке, что приводит к повышенной гибкости для BA.2. Следовательно, имеет место появление дополнительных тесных контактов в одной реплике BA.2, которые включают связывание с hACE2 второго RBD, в дополнение к восходящей цепи. Эти структурные и электростатические различия позволяют глубже понять механизмы, с помощью которых вирусные мутации модулируют связывание клеток-хозяев, и обеспечивают биофизическую основу для движущих сил эволюции.