

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  
озабоченность (VOC) на основе количества их геномов, депонированных  
в базу данных GISAID за неделю с 22.10.2022 г. по 28.10.2022 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 озабоченность (VOC), геномные последовательности которых размещены в международной базе данных GISAID за неделю с 22.10.2022 г. по 28.10.2022 г.

На сегодняшний день в базе данных GISAID всего представлено 13 640 474 геномных последовательностей вируса SARS-COV-2. За анализируемую неделю размещено еще 75 938 геномов (за предыдущую неделю – 75 001).

**Варианты, вызывающие озабоченность (VOC)**

В настоящее время в соответствии с классификацией ВОЗ к вариантам вируса SARS-COV-2 вызывающих беспокойство (VOC) отнесен Омикрон B.1.1.529, включая BA.1, BA.2, BA.3, BA.4, BA.5 и все нисходящие линии, а также – циркулирующие рекомбинантные формы BA.1/BA.2, такие как XE. В систему отслеживания генетических линий SARS-CoV-2 в категорию «подштаммы «Омикрон» под наблюдением» отнесены подварианты BA.5.1, BA.2.75, BJ.1, BA.4.6.

По данным ВОЗ циркуляция вируса SARS-COV-2 геноварианта Omicron зарегистрирована в 206 странах (по данным СМИ на 28.10.2022 г. случаи заражения геновариантом Omicron выявлены в 216 странах и территориях).

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

**Вариант Omicron (B.1.1.529+BA.\*)**

На 28 октября 2022 года в международной базе данных GISAID депонировано 6 311 270 геномных последовательностей варианта Omicron за анализируемую неделю размещено еще 72 636 геномов – 95,7 % от всех представленных за текущую неделю геновариантов вируса SARS-COV-2 (за предыдущую неделю – 73 856 и 98,5 % соответственно). Российскими лабораториями размещено 34 937 геномных последовательностей вируса

SARS-COV-2, в том числе Omicron – 19 308, в том числе субварианты BA.5.2. – 8 259 (42,8 % от всех размещенных вариантов Omicron, на предыдущей неделе – 41,9 %), BA.1.1. – 1 991 геном (10,3 %, на предыдущей неделе – 10,8 %), BA.2. – 1 514 (7,8 %, на предыдущей неделе – 8,9 %), BA.5.2.1 – 1 120 (5,8 %, на предыдущей неделе – 5,8 %).

Новый субвариант Omicron BQ.1 был обнаружен в 65 странах. В международной базе GISAID по состоянию на 28.11.2022 г. представлена 4 381 геномная последовательность данного субварианта, в основном из стран Европы (53,3 % от всех размещенных геномов BQ.1) и Северной Америки (37,9 %). Основная доля субварианта BQ.1.1 («цербер») также депонирована из стран Европы (65,9 %) и Северной Америки (23,5 %). Российскими лабораториями новые субварианты в базе GISAID не депонированы. По данным GISAID за последние 4 недели в структуре Omicron доминировали следующие субварианты: в странах Азии – BA.5.2, BF.5, BA.5.2.1 (47,2 %), Южной Америки – BA.5.2.1, BA.4.6, BA. 5.1, BA.5.2 (58,9 %), Европы – BA.5.2, BF.7, BA.5.2.1, BA.5.1, (49,29 %), Северной Америки – BA.5.2.1, BA.5.2, BA.4.6 (47,4 %), Африки – BA.5.3.1, BA.5.3.3, BA.5.2, (52,3 %), Океании – BA.5.2 и BA.5.2.1 (41,5 %). (Рис. 1).

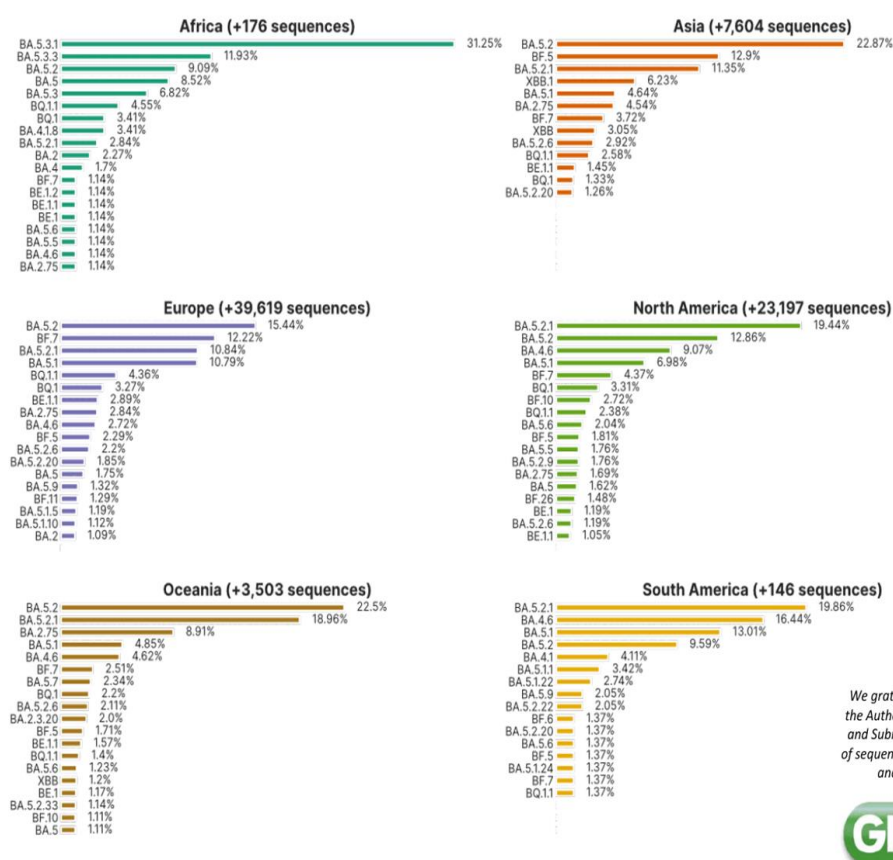


Рисунок 1 Распространение субвариантов Omicron в регионах мира за последние 4 недели.

BA.2	+1.2%	+0.4%	+0.8%	+0.0%	+0.1%	+0.4%
BA.2.3.20	+0.0%	+0.3%	+0.4%	+1.2%	+0.2%	+0.0%
BA.2.75	+1.1%	+1.8%	+2.5%	+8.2%	+1.3%	+0.5%
BA.4	+0.6%	+0.0%	-0.2%	-0.2%	-0.2%	-1.0%
BA.4.1	-0.9%	+0.0%	-0.2%	-0.7%	-0.7%	-2.4%
BA.4.1.8	-6.4%	-0.0%	+0.1%	+0.0%	-0.1%	+0.0%
BA.4.6	-2.6%	+0.2%	-0.1%	+0.4%	-0.7%	+0.2%
BA.5	-4.0%	+0.3%	-0.0%	+0.5%	-0.7%	-0.5%
BA.5.1	-5.5%	+0.9%	-4.9%	-1.3%	-1.9%	-2.1%
BA.5.1.1	+0.0%	-0.1%	+0.0%	+0.0%	-0.4%	+1.9%
BA.5.1.22	-0.8%	+0.0%	-0.4%	-0.2%	+0.0%	+1.9%
BA.5.1.24	-0.3%	-0.1%	-0.3%	-0.1%	-0.1%	+1.1%
BA.5.2	+3.1%	-8.8%	-4.5%	-0.5%	+0.9%	+0.6%
BA.5.2.1	-1.5%	-6.3%	-2.0%	-3.7%	-2.0%	+1.1%
BA.5.2.20	-1.6%	-0.0%	-0.3%	-0.5%	+0.0%	+1.1%
BA.5.2.22	-0.4%	-0.2%	-0.1%	+0.1%	-0.1%	+1.3%
BA.5.2.6	-0.6%	+1.9%	+1.2%	+1.4%	+0.7%	-0.1%
BA.5.3	+3.1%	-0.0%	-0.0%	+0.0%	-0.0%	+0.0%
BA.5.3.1	+11.2%	-0.1%	-0.1%	-0.3%	+0.0%	+0.4%
BA.5.3.3	+11.1%	-0.0%	-0.0%	+0.0%	-0.0%	+0.0%
BA.5.5	+1.0%	-0.2%	-0.1%	-0.4%	-1.5%	+0.3%
BA.5.6	+0.7%	-0.0%	-0.3%	-1.0%	-1.4%	-2.3%
BA.5.7	+0.0%	+0.0%	+0.0%	-1.5%	+0.0%	+0.7%
BA.5.9	-0.9%	+0.3%	-0.0%	+0.1%	+0.1%	+2.0%
BE.1	+0.7%	-0.1%	-0.7%	-2.1%	-0.4%	-0.2%
BE.1.1	+0.9%	+0.6%	-1.3%	+0.0%	-0.1%	+0.1%
BE.1.2	+1.1%	+0.0%	+0.0%	-0.0%	+0.0%	-0.0%
BF.5	-0.9%	-1.2%	-0.4%	+0.6%	-0.0%	+0.6%
BF.6	+0.6%	+0.0%	-0.1%	-0.1%	+0.0%	+1.4%
BF.7	+0.1%	+3.0%	+5.2%	+1.7%	+2.8%	+0.3%
BQ.1	+2.3%	+1.2%	+2.6%	+1.9%	+2.7%	+0.5%
BQ.1.1	+1.5%	+2.5%	+3.7%	+1.2%	+2.1%	+1.3%
Africa Asia Europe Oceania North America South America						

Only Omicron sublineages with changes in prevalence  $> \pm 1\%$  in the last 4 weeks are shown here. For variant information and definitions, see <https://www.who.int/en/activities/tracking-SARS-CoV-2-variants/>

Рисунок 2 Изменение доли субвариантов Omicron в регионах мира за периоды с 27 сентября по 25 октября и с 30 августа по 27 сентября 2022 года

На сегодняшний день в базе данных GISAID зафиксировано депонирование варианта Omicron из 206 стран и территорий (на предыдущей неделе – 206): 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, Буррунди, Буркина-Фасо, Великобритания, Венесуэла, Венгрия, Виргинские Острова (США), Вьетнам, Гана, Гаити, Гамбия, Гайана, Гваделупа, Гватемала, Гвинея, Германия, Гибралтар, Гондурас, Гонконг, 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, 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, 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, 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.

На 28 октября 2022 года доля геномов варианта Omicron от всех геновариантов вируса SARS-COV-2 депонированных в базу GISAID дает следующую картину по странам (рис. 3 - 8).

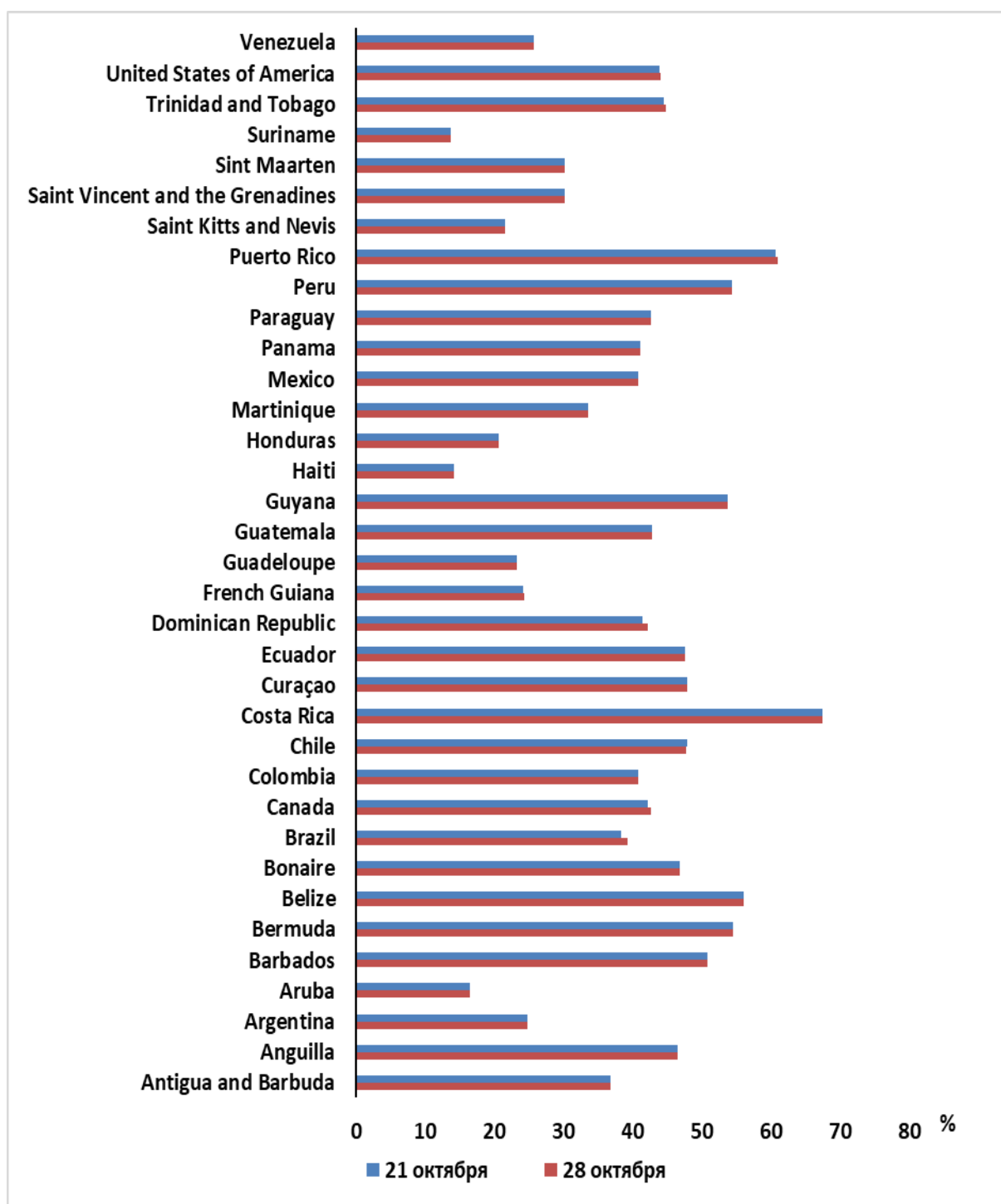


Рисунок 3 Доля геноварианта **Omicron** от общего числа депонированных геномов (на 21.10.2022 г. и 28.10.2022 г.) в странах Американского региона.

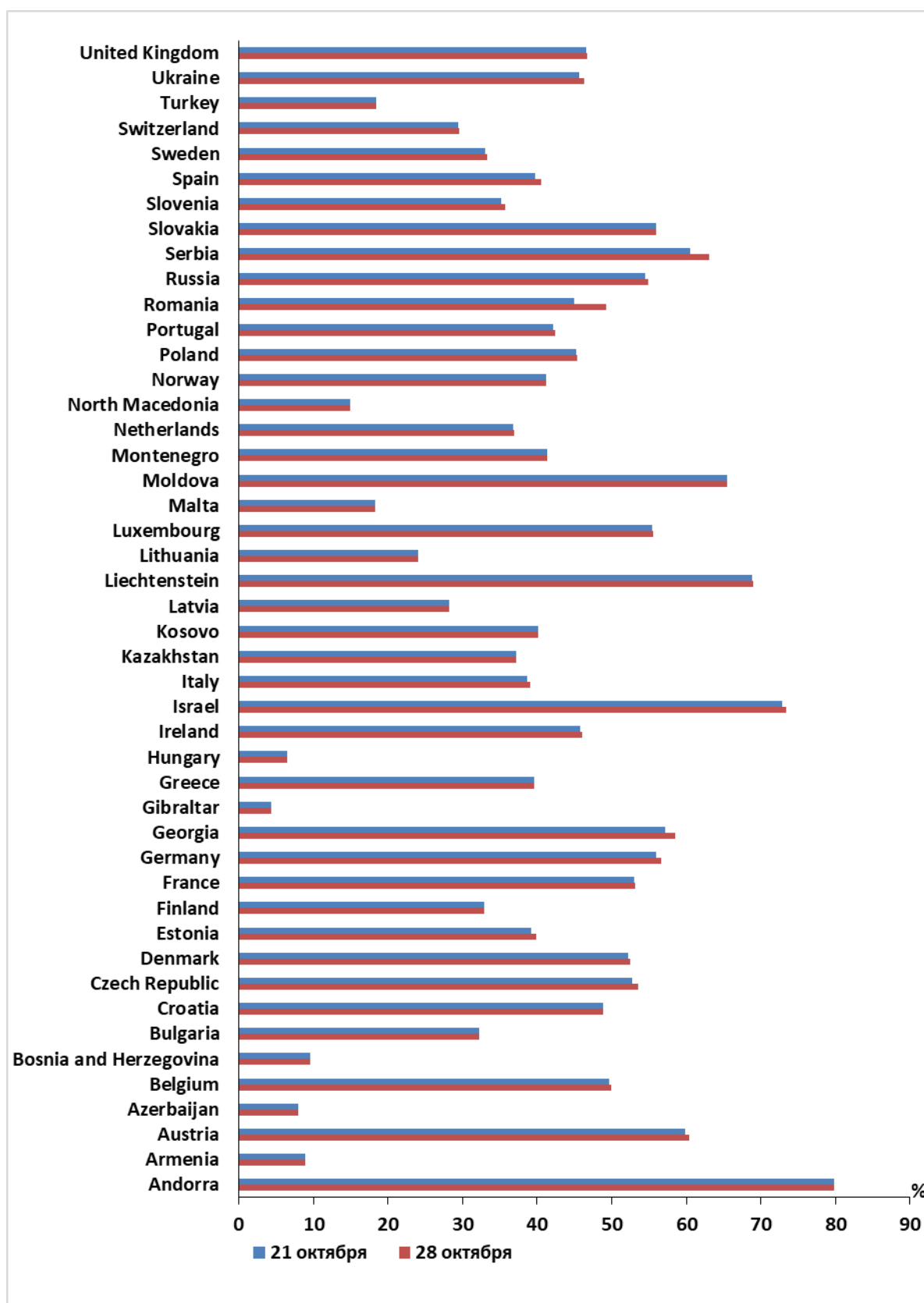


Рисунок 4 Доля геноварианта **Omicron** от общего числа депонированных геномов (на 21.10.2022 г. и 28.10.2022 г.) в странах Европейского региона.

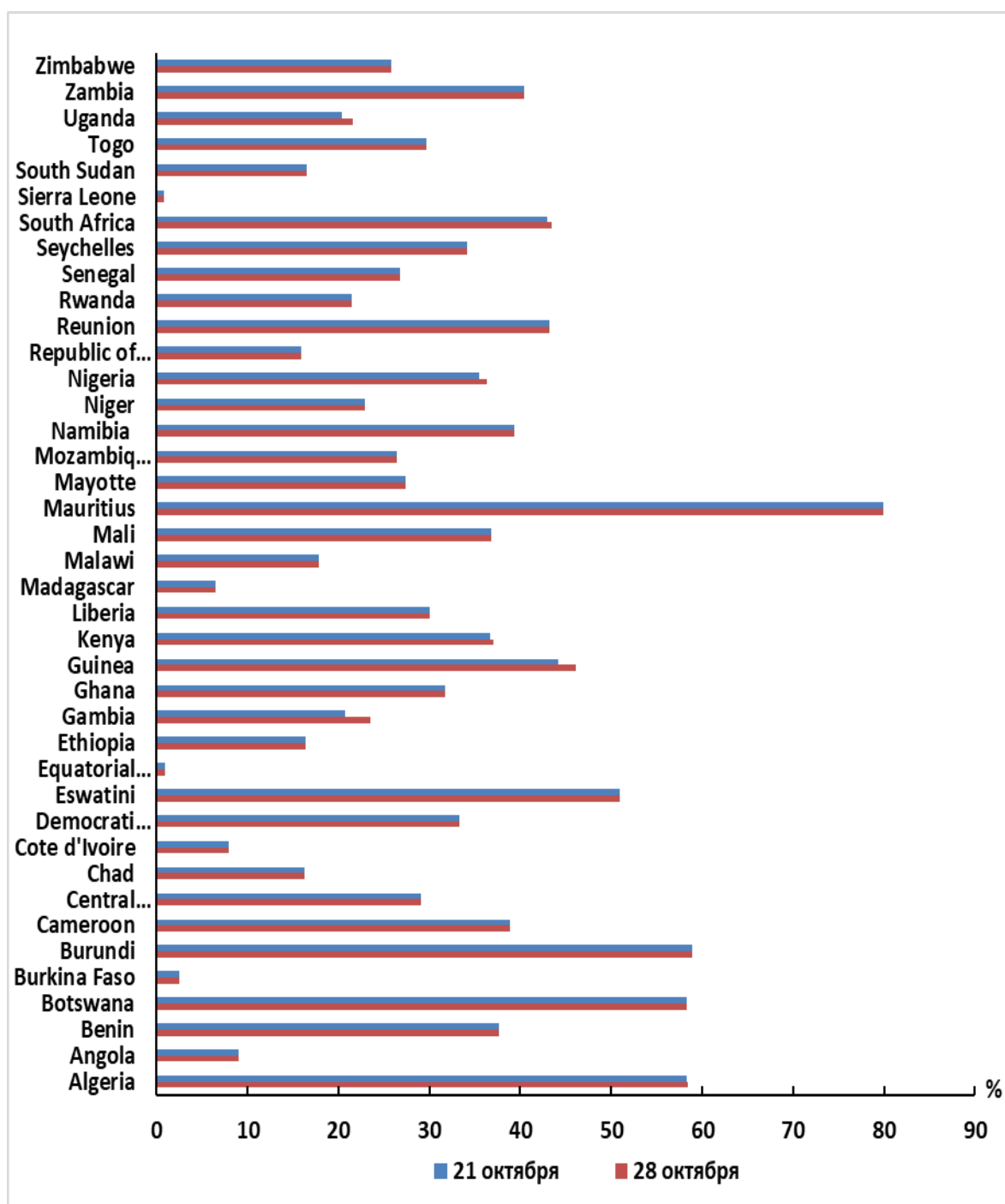


Рисунок 5 Доля геноварианта **Omicron** от общего числа депонированных геномов (на 21.10.2022 г. и 28.10.2022 г.) в странах Африканского региона.

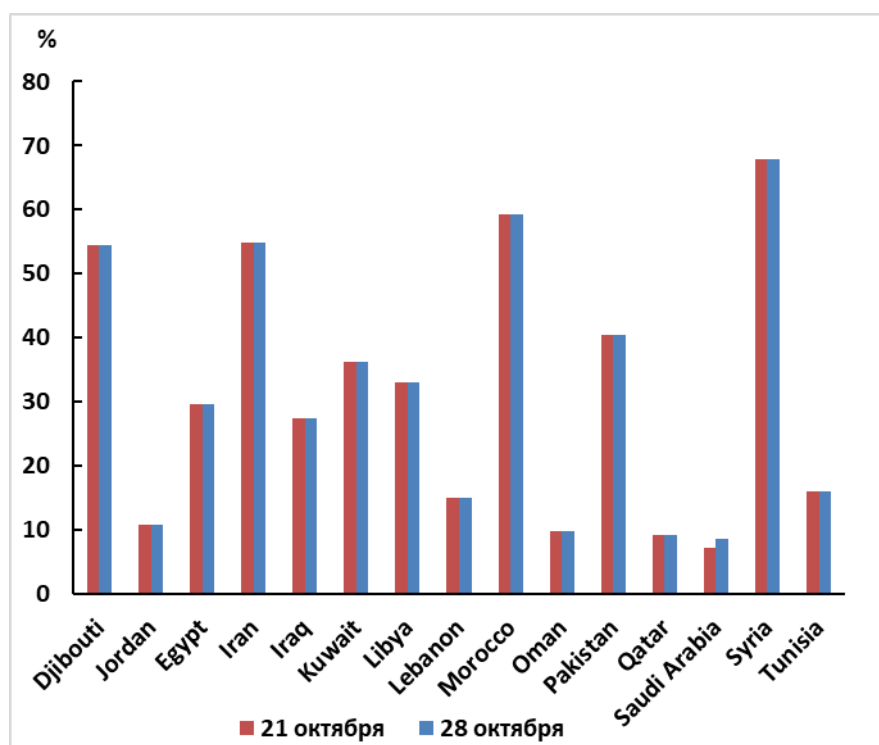


Рисунок 6 Доля геноварианта **Omicron** от общего числа депонированных геномов (на 21.10.2022 г. и 28.10.2022 г.) в странах Восточного Средиземноморья

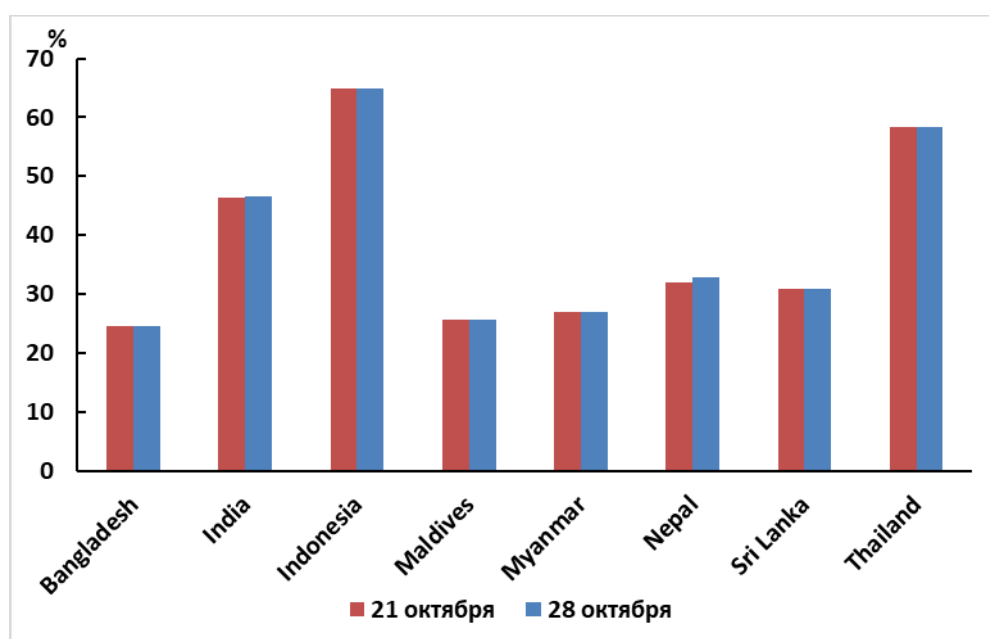


Рисунок 7 Доля геноварианта **Omicron** от общего числа депонированных геномов (на 21.10.2022 г. и 28.10.2022 г.) в странах Юго-Восточной Азии



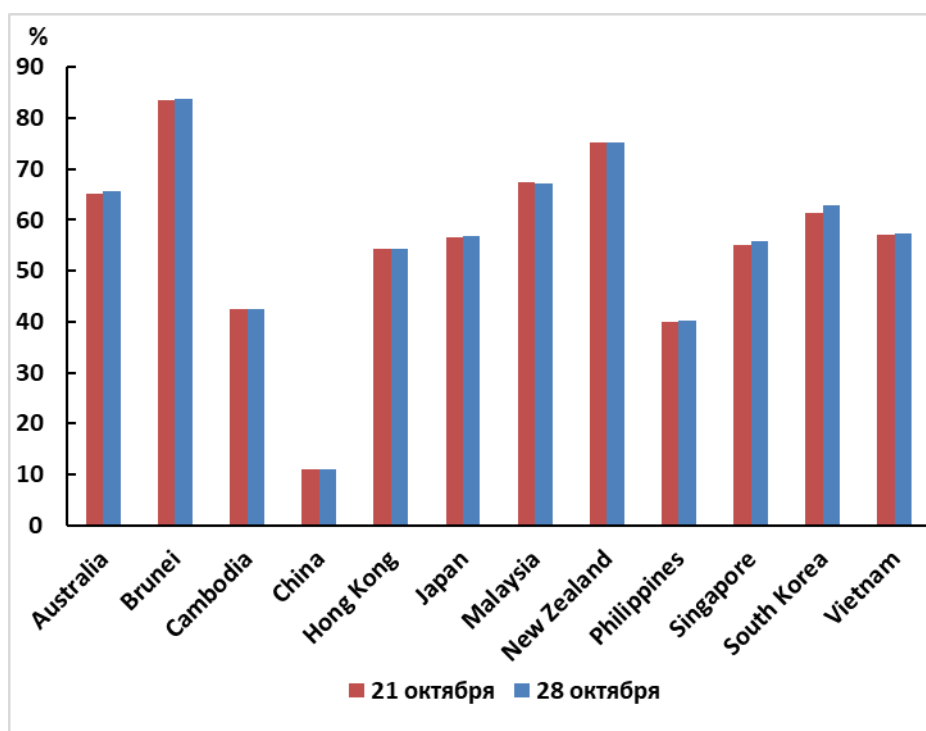


Рисунок 8 Доля геноварианта **Omicron** от общего числа депонированных геномов (на 21.10.2022 г. и 28.10.2022 г.) в странах Западно-Тихоокеанского региона

**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 SARS-CoV-2			В том числе количество геномов, депонированных за последние 4 недели (01.10.2022 г. – 28.10.2022 г.)		
		Вариант Omicron (B.1.1.529)	Всего	Процент геномов, относящихся к варианту Omicron (B.1.1.529)	Вариант Omicron (B.1.1.529)	Всего	Процент геномов, относящихся к варианту Omicron (B.1.1.529)
Австралия (стабилизация заболеваемости)	NSW Health Pathology – Institute of Clinical Pathology and Medical Research; Westmead Hospital; University of Sydney	Omicron – 104236	158631	Omicron – 65,7	Omicron – 3309	3542	Omicron – 93,4
Австрия (снижение заболеваемости)	Bergthaler laboratory, CeMM Research Center for Molecular Medicine of the Austrian Academy of Sciences	Omicron – 114131	188904	Omicron – 60,4	Omicron – 5259	6468	Omicron – 81,3
Азербайджан (снижение заболеваемости)	National Hematology and Transfusiology Center	Omicron – 12	151	Omicron – 7,9	Omicron – 0	0	Omicron – 0
Албания (стабилизация заболеваемости)	Respiratory Virus Unit, National Infection Service, Public Health England	Omicron – 2	58	Omicron – 3,4	Omicron – 0	0	Omicron – 0
Алжир (стабилизация заболеваемости)	National Reference Center for Viruses of Respiratory Infections, Institut Pasteur, Paris	Omicron – 277	474	Omicron – 58,4	Omicron – 0	0	Omicron – 0
Американские Виргинские острова (стабилизация заболеваемости)	UW Virology Lab	Omicron – 1451	2313	Omicron – 62,7	Omicron – 0	0	Omicron – 0
Американское Са-	Centers for Disease Control and	Omicron – 107	111	Omicron – 96,4	Omicron – 0	0	Omicron – 0

моа (стабилизация заболеваемости)	Prevention Division of Viral Diseases, Pathogen Discovery						
Ангилья (стабилизация заболеваемости)	Carrington Lab, Department of PreClinical Sciences, Faculty of Medical Sciences, The University of the West Indies	Omicron – 47	101	Omicron – 46,5	Omicron – 0	0	Omicron – 0
Ангола (стабилизация заболеваемости)	KRISP, KZN Research Innovation and Sequencing Platform	Omicron – 116	1283	Omicron – 9,0	Omicron – 0	0	Omicron – 0
Андорра (стабилизация заболеваемости)	Instituto de Salud Carlos III	Omicron – 277	347	Omicron – 79,8	Omicron – 0	0	Omicron – 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	Omicron – 88	239	Omicron – 36,8	Omicron – 0	0	Omicron – 0
Аргентина (стабилизация заболеваемости)	Instituto Nacional Enfermedades Infecciosas C.G.Malbran	Omicron – 5413	21830	Omicron – 24,8	Omicron – 18	20	Omicron – 90,0
Армения (снижение заболеваемости)	Institute of Molecular Biology NAS RA, Republic of Armenia, Department of Bioengineering, Bioinformatics Institute and Molecular Biology IBMPH RAU, Republic of Armenia	Omicron – 17	192	Omicron – 8,9	Omicron – 0	0	Omicron – 0
Аруба (стабилизация заболеваемости)	National Institute for Public Health and the Environment(RIVM)	Omicron – 610	3716	Omicron – 16,4	Omicron – 0	0	Omicron – 0
Афганистан (стабилизация заболеваемости)		Omicron – 8	120	Omicron – 6,7	Omicron – 0	0	Omicron – 0
Багамские острова (стабилизация заболеваемости)	Laboratory of Respiratory Viruses and Measles, Oswaldo Cruz Institute, FIOCRUZ	Omicron – 1	263	Omicron – 0,4	Omicron – 0	0	Omicron – 0

Бангладеш (снижение заболеваемости)	Child Health Research Foundation	Omicron – 1824	7453	Omicron – 24,5	Omicron – 36	60	Omicron – 60,0
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	Omicron – 113	222	Omicron – 50,9	Omicron – 0	0	Omicron – 0
Бахрейн (стабилизация заболеваемости)	Communicable Disease Laboratory, Public Health Directorate	Omicron – 6287	10304	Omicron – 61,0	Omicron – 0	0	Omicron – 0
Беларусь (стабилизация заболеваемости)	Laboratory for HIV and opportunistic infections diagnosis The Republican Research and Practical Center for Epidemiology and Microbiology(RRPCEM)	Omicron – 120	523	Omicron – 22,9	Omicron – 0	0	Omicron – 0
Белиз (стабилизация заболеваемости)	Texas Children's Microbiome Center	Omicron – 578	1030	Omicron – 56,1	Omicron – 0	0	Omicron – 0
Бельгия (снижение заболеваемости)	KU Leuven, Rega Institute, Clinical and Epidemiological Virology	Omicron – 82571	165409	Omicron – 49,9	Omicron – 2460	2611	Omicron – 94,2
Бенин (стабилизация заболеваемости)	Institut für Virologie – Institute of Virology – Charite	Omicron – 470	1250	Omicron – 37,6	Omicron – 0	0	Omicron – 0
Бермудские острова (стабилизация заболеваемости)	Respiratory Virus Unit, National Infection Service, Public Health England	Omicron – 127	233	Omicron – 54,5	Omicron – 0	0	Omicron – 0
Болгария (стабилизация заболеваемости)	National Center of Infectious and Parasitic Diseases	Omicron – 6524	20208	Omicron – 32,3	Omicron – 0	0	Omicron – 0
Боливия (стабилизация заболеваемости)	Laboratory of Respiratory Viruses and Measles, Oswaldo Cruz Institute, FIOCRUZ	Omicron – 67	351	Omicron – 19,1	Omicron – 0	0	Omicron – 0

Бонэйр (стабилизация заболеваемости)	National Institute for Public Health and the Environment(RIVM)	Omicron – 854	1822	Omicron – 46,9	Omicron – 0	0	Omicron – 0
Босния и Герцеговина (стабилизация заболеваемости)	University of Sarajevo, Veterinary Faculty, Laboratory for Molecular Diagnostic and Research Laboratory	Omicron – 144	1510	Omicron – 9,5	Omicron – 0	0	Omicron – 0
Ботсвана (стабилизация заболеваемости)	Botswana Institute for Technology Research and Innovation	Omicron – 2669	4575	Omicron – 58,3	Omicron – 0	0	Omicron – 0
Бразилия (стабилизация заболеваемости)	Instituto Adolfo Lutz, Interdisciplinary Procedures Center, Strategic Laboratory	Omicron – 73429	186626	Omicron – 39,3	Omicron – 1	1	Omicron – 100,0
Британские Виргинские Острова (стабилизация заболеваемости)	Caribbean Public Health Agency	Omicron – 44	195	Omicron – 22,6	Omicron – 0	0	Omicron – 0
Бруней (рост заболеваемости)	National Public Health Laboratory, National Centre for Infectious Diseases(National Virology Reference Laboratory)	Omicron – 3206	3823	Omicron – 83,9	Omicron – 101	119	Omicron – 84,9
Буркина Фасо (стабилизация заболеваемости)	Laboratoire bacteriologie virologie CHUSS	Omicron – 17	667	Omicron – 2,5	Omicron – 0	0	Omicron – 0
Бурунди (стабилизация заболеваемости)	MRC/UVRI & LSHTM Uganda Research Unit, National Institute of Public Health	Omicron – 93	158	Omicron – 58,9	Omicron – 0	0	Omicron – 0
Великобритания (стабилизация заболеваемости)	COVID-19 Genomics UK (COG-UK) Consortium. Wellcome Sanger Institute for the COVID-19 Genomics UK(COG-UK) consortium.	Omicron – 132431	2838884	Omicron – 46,6	Omicron – 13387	14223	Omicron – 94,1
Венгрия (стабилизация заболеваемости)	National Laboratory of Virology, Szentágothai Research Center	Omicron – 36	557	Omicron – 6,5	Omicron – 0	0	Omicron – 0

	tre						
Венесуэла (стабилизация заболеваемости)	Laboratorio de Virología Molecular	Omicron – 209	813	Omicron – 25,7	Omicron – 0	0	Omicron – 0
Вьетнам (стабилизация заболеваемости)	National Influenza Center, National Institute of Hygiene and Epidemiology(NIHE)	Omicron – 4037	7034	Omicron – 57,4	Omicron – 0	0	Omicron – 0
Габон (стабилизация заболеваемости)	Centre de recherches médicales de Lambaréné(CERMEL)	Omicron – 2	973	Omicron – 0,2	Omicron – 0	0	Omicron – 0
Гаити (стабилизация заболеваемости)	Laboratoire National de Santé Publique – LNSP(HAITI – LNSP)	Omicron – 76	538	Omicron – 14,1	Omicron – 0	0	Omicron – 0
Гайана (стабилизация заболеваемости)	CNR Virus des Infections Respiratoires – France SUD	Omicron – 78	145	Omicron – 53,8	Omicron – 0	0	Omicron – 0
Гамбия (стабилизация заболеваемости)	MRCG at LSHTM Genomics lab	Omicron – 333	1415	Omicron – 23,5	Omicron – 0	0	Omicron – 0
Гана (стабилизация заболеваемости)	Department of Biochemistry, Cell and Molecular Biology, West African Centre for Cell Biology of Infectious Pathogens(WACCBIP), University of Ghana	Omicron – 1338	4222	Omicron – 31,7	Omicron – 0	0	Omicron – 0
Гваделупа (стабилизация заболеваемости)	National Reference Center for Viruses of Respiratory Infections, Institut Pasteur, Paris	Omicron – 532	2293	Omicron – 23,2	Omicron – 1	1	Omicron – 100,0
Гватемала (стабилизация заболеваемости)	Asociación de Salud Integral/Clínica Familiar Luis Ángel García	Omicron – 1130	2634	Omicron – 42,9	Omicron – 0	0	Omicron – 0
Гвинея (снижение заболеваемости)	Centre de Recherche et de Formation en Infectiologie Guinée	Omicron – 400	867	Omicron – 46,1	Omicron – 2	2	Omicron – 100,0
Гвинея-Бисау (стабилизация заболе-	MRCG at LSHTM, Genomics	Omicron – 1	49	Omicron – 2,0	Omicron – 0	0	Omicron – 0

ваемости)	lab						
Германия (снижение заболеваемости)	Charité Universitätsmedizin Berlin, Institut für Virologie. Institute of infectious medicine & hospital hygiene, CaSe-Group.	Omicron – 458278	809530	Omicron – 56,6	Omicron – 7133	7833	Omicron – 91,1
Гибралтар (стабилизация заболеваемости)	Respiratory Virus Unit, National Infection Service, Public Health England	Omicron – 122	2835	Omicron – 4,3	Omicron – 0	0	Omicron – 0
Гондурас (стабилизация заболеваемости)	Genomics and Proteomics Department, Gorgas Memorial Institute For Health Studies	Omicron – 48	233	Omicron – 20,6	Omicron – 0	0	Omicron – 0
Гонконг (стабилизация заболеваемости)	Hong Kong Department of Health	Omicron – 6591	12115	Omicron – 54,4	Omicron – 101	123	Omicron – 82,1
Греция (стабилизация заболеваемости)	Greek Genome Center, Biomedical Research Foundation of the Academy of Athens(BRFAA)	Omicron – 8761	22140	Omicron – 39,6	Omicron – 0	0	Omicron – 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.	Omicron – 1404	2397	Omicron – 58,6	Omicron – 9	26	Omicron – 34,6
Гуам (стабилизация заболеваемости)	Centers for Disease Control and Prevention Division of Viral Diseases, Pathogen Discovery	Omicron – 433	923	Omicron – 46,9	Omicron – 0	0	Omicron – 0
Дания (стабилизация заболеваемости)	Albertsen lab, Department of Chemistry and Bioscience, Aalborg University. Department of Virus and Microbiological Special Diagnostics, Statens Serum Institut.	Omicron – 308497	588528	Omicron – 52,4	Omicron – 9742	10318	Omicron – 94,4
Доминика (стаби-	Carrington Lab, Department of	Omicron – 10	39	Omicron – 25,6	Omicron – 0	0	Omicron – 0

лизация заболеваемости)	PreClinical Sciences, Faculty of Medical Sciences, The University of the West Indies, St Augustine Campus						
Доминиканская Республика (стабилизация заболеваемости)	Respiratory Viruses Branch, Centers for Disease Control and Prevention, USA	Omicron – 797	1889	Omicron – 42,2	Omicron – 10	15	Omicron – 66,7
ДР Конго (стабилизация заболеваемости)	Pathogen Sequencing Lab, National Institute for Biomedical Research(INRB)	Omicron – 441	1323	Omicron – 33,3	Omicron – 0	0	Omicron – 0
ДР Сент Томе и Принсипи (стабилизация заболеваемости)	LNR-TB	Omicron – 1	11	Omicron – 9,1	Omicron – 0	0	Omicron – 0
Египет (стабилизация заболеваемости)	Main Chemical Laboratories Egypt Army	Omicron – 865	2923	Omicron – 29,6	Omicron – 0	0	Omicron – 0
Замбия (стабилизация заболеваемости)	University of Zambia, School of Veterinary Medicine	Omicron – 726	1794	Omicron – 40,5	Omicron – 0	0	Omicron – 0
Зимбабве (стабилизация заболеваемости)	National Microbiology Reference Laboratory(Quadram Institute Bioscience)	Omicron – 248	959	Omicron – 25,9	Omicron – 0	0	Omicron – 0
Израиль (стабилизация заболеваемости)	Central Virology Laboratory, Israel Ministry of Health	Omicron – 101680	138639	Omicron – 73,3	Omicron – 2775	2966	Omicron – 93,6
Индия (снижение заболеваемости)	Department of Neurovirology, National Institute of Mental Health and Neurosciences(NIMHANS).CSIR–Centre for Cellular and Molecular Biology	Omicron – 116273	249855	Omicron – 46,5	Omicron – 217	247	Omicron – 87,9
Индонезия (рост заболеваемости)	National Institute of Health Research and Development	Omicron – 24738	38147	Omicron – 64,8	Omicron – 348	500	Omicron – 69,6
Иордания (стаби-	Andersen lab at Scripps Re-	Omicron – 162	1506	Omicron – 10,8	Omicron – 0	0	Omicron – 0



лизация заболеваемости)	search, CA, USA						
Ирак (стабилизация заболеваемости)	Biology, College of Education Department of Virology, Faculty of Medicine, University of Helsinki, Helsinki, Finland generated and submitted to GISAID	Omicron – 359	1311	Omicron – 27,4	Omicron – 0	0	Omicron – 0
Иран (стабилизация заболеваемости)	National Reference Laboratory for COVID–19, Pasteur Institute of Iran	Omicron – 1560	2846	Omicron – 54,8	Omicron – 0	0	Omicron – 0
Ирландия (стабилизация заболеваемости)	National Virus Reference Laboratory	Omicron – 42749	92839	Omicron – 46,0	Omicron – 431	451	Omicron – 95,6
Исландия (стабилизация заболеваемости)	Landspítali Department of Clinical Microbiology	Omicron – 1748	11580	Omicron – 15,1	Omicron – 200	217	Omicron – 92,2
Испания (стабилизация заболеваемости)	Hospital Universitario 12 de Octubre	Omicron – 69725	172044	Omicron – 40,5	Omicron – 798	904	Omicron – 88,3
Италия (снижение заболеваемости)	Army Medical Center, Scientific Department, Virology Laboratory	Omicron – 60480	154596	Omicron – 39,1	Omicron – 2006	2161	Omicron – 92,8
Кабо–Верде (стабилизация заболеваемости)	Institut Pasteur de Dakar	Omicron – 418	694	Omicron – 60,2	Omicron – 0	0	Omicron – 0
Казахстан (стабилизация заболеваемости)	Reference laboratory for the control of viral infections	Omicron – 557	1499	Omicron – 37,2	Omicron – 0	0	Omicron – 0
Камбоджа (стабилизация заболеваемости)	Virology Unit, Institut Pasteur du Cambodge	Omicron – 1548	3652	Omicron – 42,4	Omicron – 25	45	Omicron – 55,6
Камерун (стабилизация заболеваемости)	CREMER(Centre de Recherches sur les Maladies Emergentes et Ré–émergentes)	Omicron – 508	1306	Omicron – 38,9	Omicron – 0	0	Omicron – 0
Канада (стабилизация)	Laboratoire de santé publique du	Omicron –	451519	Omicron – 42,6	Omicron – 5776	6175	Omicron – 93,5

ция заболеваемости)	Québec	192478					
Катар (снижение заболеваемости)	Biomedical Research Center(BRC), Qatar University / Qatar Genome Project(QGP)	Omicron – 467	5091	Omicron – 9,2	Omicron – 0	0	Omicron – 0
Кения (стабилизация заболеваемости)	KEMRI–Wellcome Trust Research Programme/KEMRI–CGMR–C Kilifi	Omicron – 4263	11494	Omicron – 37,1	Omicron – 1	1	Omicron – 100,0
Кипр (стабилизация заболеваемости)	Department of Molecular Virology, Cyprus Institute of Neurology and Genetics	Omicron – 465	1382	Omicron – 33,6	Omicron – 0	0	Omicron – 0
Китай (снижение заболеваемости)	National Institute for Viral Disease Control and Prevention	Omicron – 277	2520	Omicron – 11,0	Omicron – 0	0	Omicron – 0
Колумбия (стабилизация заболеваемости)	Instituto Nacional de Salud– Dirección de Investigación en Salud Pública	Omicron – 9703	23759	Omicron – 40,8	Omicron – 0	0	Omicron – 0
Коморские острова (стабилизация заболеваемости)	KEMRI–Wellcome Trust Research Programme/KEMRI–CGMR–C Kilifi	Omicron – 5	34	Omicron – 14,7	Omicron – 0	0	Omicron – 0
Косово (стабилизация заболеваемости)	Charité Universitätsmedizin Berlin, Institut für Virologie	Omicron – 686	1710	Omicron – 40,1	Omicron – 0	0	Omicron – 0
Коста-Рика (снижение заболеваемости)	Inciensa, Instituto Costarricense de Investigación y Enseñanza en Nutrición y Salud	Omicron – 5014	7430	Omicron – 67,5	Omicron – 111	131	Omicron – 84,7
Кот Д'Ивуар (стабилизация заболеваемости)	Molecular diagnostic unit for viral haemorrhagic fevers and emerging viruses, Bouaké CHU Laboratory	Omicron – 60	758	Omicron – 7,9	Omicron – 0	0	Omicron – 0
Куба (стабилизация заболеваемости)	Respiratory Infections Laboratory	Omicron – 467	1600	Omicron – 29,2	Omicron – 0	0	Omicron – 0
Кувейт (стабилизация заболеваемости)	Virology Unit, Department of Microbiology, Faculty of Medicine, Kuwait	Omicron – 348	959	Omicron – 36,3	Omicron – 0	0	Omicron – 0

Кыргызстан (стабилизация заболеваемости)	SRC VB “Vector”, “Collection of microorganisms” Department	Omicron – 45	330	Omicron – 13,6	Omicron – 0	0	Omicron – 0
Кюрасао (стабилизация заболеваемости)	National Institute for Public Health and the Environment(RIVM)	Omicron – 976	2039	Omicron – 47,9	Omicron – 0	0	Omicron – 0
Лаос (стабилизация заболеваемости)	LOMWRU/Microbiology Laboratory, Mahosot Hospital	Omicron – 393	477	Omicron – 82,4	Omicron – 0	0	Omicron – 0
Латвия (снижение заболеваемости)	Latvian Biomedical Research and Study Centre	Omicron – 5166	18283	Omicron – 28,3	Omicron – 0	0	Omicron – 0
Лесото (стабилизация заболеваемости)	National Institute for Communicable Diseases of the National Health Laboratory Service	Omicron – 114	252	Omicron – 45,2	Omicron – 0	0	Omicron – 0
Либерия (стабилизация заболеваемости)	Center for Infection and Immunity, Columbia University	Omicron – 33	110	Omicron – 30,0	Omicron – 0	0	Omicron – 0
Ливан (снижение заболеваемости)	Laboratory of Molecular Biology and Cancer Immunology, Lebanese University Public Health England	Omicron – 376	2498	Omicron – 15,1	Omicron – 0	0	Omicron – 0
Ливия (стабилизация заболеваемости)	Reference Lab for Public Health, NCDC	Omicron – 31	94	Omicron – 33,0	Omicron – 0	0	Omicron – 0
Литва (снижение заболеваемости)	Vilnius University Hospital Santaros Klinikos, Center of Laboratory Medicine	Omicron – 9664	40288	Omicron – 24,0	Omicron – 0	0	Omicron – 0
Лихтенштейн (стабилизация заболеваемости)	Bergthaler laboratory, CeMM Research Center for Molecular Medicine of the Austrian Academy of Sciences	Omicron – 1177	1705	Omicron – 69,0	Omicron – 16	20	Omicron – 80,0
Люксембург (снижение заболеваемости)	Laboratoire national de santé, Microbiology, Microbial Genomics Platform	Omicron – 26313	47406	Omicron – 55,5	Omicron – 759	814	Omicron – 93,2
Макао (стабилизация)	Centro de Sequenciamento	Omicron – 1	1	Omicron – 100,0	Omicron – 0	0	Omicron – 0

ция заболеваемости)	Genômico						
Маврикий (стабилизация заболеваемости)	CNR Virus des Infections Respiratoires – France SUD	Omicron – 3689	4616	Omicron – 79,9	Omicron – 0	0	Omicron – 0
Мавритания (стабилизация заболеваемости)	INRSP-Mauritania	Omicron – 7	58	Omicron – 12,1	Omicron – 0	0	Omicron – 0
Майотта (стабилизация заболеваемости)	National Reference Center for Viruses of Respiratory Infections, Institut Pasteur, Paris	Omicron – 326	1191	Omicron – 27,4	Omicron – 0	0	Omicron – 0
Малайзия (рост заболеваемости)	Institute for Medical Research, Infectious Disease Research Centre, National Institutes of Health, Ministry of Health Malaysia	Omicron – 19802	29520	Omicron – 67,1	Omicron – 46	67	Omicron – 68,7
Малави (стабилизация заболеваемости)	KRISP, KZN Research Innovation and Sequencing Platform	Omicron – 225	1261	Omicron – 17,8	Omicron – 0	0	Omicron – 0
Мали (стабилизация заболеваемости)	Northwestern University – Center for Pathogen Genomics and Microbial Evolution	Omicron – 57	155	Omicron – 36,8	Omicron – 0	0	Omicron – 0
Мальдивы (стабилизация заболеваемости)	Indira Gandhi Memorial Hospital	Omicron – 333	1294	Omicron – 25,7	Omicron – 0	0	Omicron – 0
Мальта (стабилизация заболеваемости)	Molecular Diagnostics Pathology Department Mater Dei Hospital Malta	Omicron – 163	893	Omicron – 18,3	Omicron – 0	0	Omicron – 0
Маршалловы острова (стабилизация заболеваемости)	State Laboratories Division, Hawaii State Department of Health	Omicron – 23	23	Omicron – 100,0	Omicron – 0	0	Omicron – 0
Марокко (стабилизация заболеваемости)	Laboratoire de Biotechnologie	Omicron – 893	1508	Omicron – 59,2	Omicron – 0	0	Omicron – 0
Мартиника (стаби-	CNR Virus des Infections Res-	Omicron – 1215	3617	Omicron – 33,6	Omicron – 8	8	Omicron – 100,0

лизация заболеваемости)	piratoires – France SUD						
Мексика (стабилизация заболеваемости)	Instituto de Diagnóstico y Referencia Epidemiológicos (INDRE)	Omicron – 32038	78401	Omicron – 40,9	Omicron – 39	64	Omicron – 60,9
Мозамбик (стабилизация заболеваемости)	KRISP, KZN Research Innovation and Sequencing Platform, South Africa	Omicron – 352	1332	Omicron – 26,4	Omicron – 0	0	Omicron – 0
Молдавия (снижение заболеваемости)	ONCOGENE LLC	Omicron – 430	657	Omicron – 65,4	Omicron – 0	0	Omicron – 0
Монако (стабилизация заболеваемости)	National Reference Center for Viruses of Respiratory Infections, Institut Pasteur, Paris	Omicron – 16	101	Omicron – 15,8	Omicron – 0	0	Omicron – 0
Монголия (стабилизация заболеваемости)	National Centre for Communication Disease (NCCD) National Influenza Center	Omicron – 545	1501	Omicron – 36,3	Omicron – 0	0	Omicron – 0
Монтсеррат (стабилизация заболеваемости)	Carrington Lab, Department of Preclinical Sciences, Faculty of Medical Sciences, The University of the West Indies	Omicron – 12	28	Omicron – 42,9	Omicron – 0	0	Omicron – 0
Мьянма (снижение заболеваемости)	DSMRC	Omicron – 40	149	Omicron – 26,8	Omicron – 0	0	Omicron – 0
Намибия (рост заболеваемости)	National Institute for Communicable Diseases of the National Health Laboratory Service	Omicron – 725	1844	Omicron – 39,3	Omicron – 0	0	Omicron – 0
Непал (стабилизация заболеваемости)	Molecular and Genomics Research Lab, Dhulikhel Hospital, Kathmandu University Hospital School of Public Health, The University of Hong Kong	Omicron – 1132	3444	Omicron – 32,9	Omicron – 4	4	Omicron – 100,0
Нигер (стабилизация заболеваемости)	National Reference Laboratory, Nigeria Centre for Disease Control	Omicron – 79	345	Omicron – 22,9	Omicron – 0	0	Omicron – 0

Нигерия (стабилизация заболеваемости)	African Centre of Excellence for Genomics of Infectious Diseases(ACEGID), Redeemer's University	Omicron – 2685	7402	Omicron – 36,3	Omicron – 0	1	Omicron – 0
Нидерланды (снижение заболеваемости)	National Institute for Public Health and the Environment(RIVM)	Omicron – 52818	143159	Omicron – 36,9	Omicron – 899	1078	Omicron – 83,4
Новая Зеландия (рост заболеваемости)	Institute of Environmental Science and Research(ESR)	Omicron – 18123	24116	Omicron – 75,1	Omicron – 200	255	Omicron – 78,4
Новая Каледония (стабилизация заболеваемости)	Laboratoire de Microbiologie Centre Hospitalier Territorial de Nouvelle-Calédonie	Omicron – 6	9	Omicron – 66,7	Omicron – 0	0	Omicron – 0
Норвегия (стабилизация заболеваемости)	Norwegian Institute of Public Health, Department of Virology	Omicron – 29883	72522	Omicron – 41,2	Omicron – 39	41	Omicron – 95,1
ОАЭ (снижение заболеваемости)	Wellcome Sanger Institute for the COVID-19 Genomics UK(COG-UK) Consortium	Omicron – 2	2615	Omicron – 0,1	Omicron – 0	0	Omicron – 0
Оман (стабилизация заболеваемости)	Oman-National Influenza Center	Omicron – 101	1034	Omicron – 9,8	Omicron – 0	0	Omicron – 0
Пакистан (стабилизация заболеваемости)	Department of Virology, Public Health Laboratories Division	Omicron – 2265	5595	Omicron – 40,5	Omicron – 25	28	Omicron – 89,3
Палау (стабилизация заболеваемости)	Can Ruti SARS-CoV-2 Sequencing Hub (HUGTiP/IrsiCaixa/IGTP)	Omicron – 35	47	Omicron – 74,5	Omicron – 0	0	Omicron – 0
Палестина (стабилизация заболеваемости)	Biochemistry and Molecular Biology Department-Faculty of Medicine, Al-Quds University	Omicron – 44	761	Omicron – 5,8	Omicron – 0	0	Omicron – 0
Панама (стабилизация заболеваемости)	Gorgas memorial Institute For Health Studies	Omicron – 2514	6110	Omicron – 41,1	Omicron – 8	14	Omicron – 57,1
Папуа Новая Гвинея	Queensland Health Forensic and	Omicron – 589	4382	Omicron – 13,4	Omicron – 0	0	Omicron – 0

нея (стабилизация заболеваемости)	Scientific Services						
Парагвай (стабилизация заболеваемости)	Laboratorio Central de Salud Publica de Paraguay	Omicron – 968	2265	Omicron – 42,7	Omicron – 0	0	Omicron – 0
Перу (стабилизация заболеваемости)	Laboratorio de Referencia Nacional de Biotecnología y Biología Molecular. Instituto Nacional de Salud Perú	Omicron – 18587	34163	Omicron – 54,4	Omicron – 2	3	Omicron – 66,7
Польша (снижение заболеваемости)	genXone SA, Research & Development Laboratory	Omicron – 40015	88324	Omicron – 45,3	Omicron – 543	605	Omicron – 89,8
Португалия (снижение заболеваемости)	Instituto Nacional de Saude(INSa)	Omicron – 18252	42998	Omicron – 42,4	Omicron – 507	540	Omicron – 93,9
Пуэрто Рико (стабилизация заболеваемости)	Centers for Disease Control and Prevention Division of Viral Diseases, Pathogen Discovery	Omicron – 9508	15589	Omicron – 61,0	Omicron – 1	1	Omicron – 100,0
Республика Джибути (стабилизация заболеваемости)	Naval Medical Research Center Biological Defense Research Directorate	Omicron – 453	832	Omicron – 54,4	Omicron – 0	0	Omicron – 0
Республика Кирибати (стабилизация заболеваемости)	Microbiological Diagnostic Unit - Public Health Laboratory (MDU-PHL)	Omicron – 136	137	Omicron – 99,3	Omicron – 0	0	Omicron – 0
Республика Конго (стабилизация заболеваемости)	Institute of Tropical Medicine	Omicron – 99	621	Omicron – 15,9	Omicron – 2	4	Omicron – 50,0
Республика Мадагаскар (стабилизация заболеваемости)	Virology Unit, Institut Pasteur de Madagascar	Omicron – 57	879	Omicron – 6,5	Omicron – 0	0	Omicron – 0
Республика Никарагуа (стабилизация заболеваемости)	MSHS Pathogen Surveillance Program	Omicron – 175	867	Omicron – 20,2	Omicron – 0	0	Omicron – 0
Республика Саль-	Genomics and Proteomics De-	Omicron – 298	620	Omicron – 48,1	Omicron – 0	0	Omicron – 0

вадор (стабилизация заболеваемости)	partament, Gorgas Memorial Institute For Health Studies						
Республика Чад (стабилизация заболеваемости)	Pathogen Genomics Lab, National Institute for Biomedical Research (INRB)	Omicron – 8	49	Omicron – 16,3	Omicron – 0	0	Omicron – 0
Реюньон (стабилизация заболеваемости)	CNR Virus des Infections Respiratoires – France SUD	Omicron – 7238	16758	Omicron – 43,2	Omicron – 0	0	Omicron – 0
Россия (снижение 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.	Omicron – 18734	34152	Omicron – 54,9	Omicron – 258	343	Omicron – 75,2
Руанда (стабилизация заболеваемости)	GIGA Medical Genomics	Omicron – 197	916	Omicron – 21,5	Omicron – 0	0	Omicron – 0
Румыния (снижение заболеваемости)	National Institute of Infectious	Omicron – 9194	18672	Omicron – 49,2	Omicron – 121	143	Omicron – 84,6



сти)	Diseases–Prof. Dr. Matei Bals Molecular Diagnostics Laboratory						
Саудовская Аравия (рост заболеваемости)	Infectious Diseases, King Faisal Hospital Research Center	Omicron – 129	1496	Omicron – 8,6	Omicron – 0	0	Omicron – 0
Северная Македония (снижение заболеваемости)	Institute of Public Health of Republic of North Macedonia Laboratory of Virology and Molecular Diagnostics	Omicron – 139	928	Omicron – 15,0	Omicron – 0	0	Omicron – 0
Северные Марианские острова (стабилизация заболеваемости)	Centers for Disease Control and Prevention Division of Viral Diseases, Pathogen Discovery	Omicron – 1867	3380	Omicron – 55,2	Omicron – 0	0	Omicron – 0
Сейшелы (стабилизация заболеваемости)	KEMRI– Wellcome Trust Research Programme, Kilifi	Omicron – 482	1413	Omicron – 34,1	Omicron – 0	0	Omicron – 0
Сенегал (стабилизация заболеваемости)	IRESSEF GENOMICS LAB	Omicron – 1565	5848	Omicron – 26,8	Omicron – 0	0	Omicron – 0
Сент–Винсент и Гренадины (стабилизация заболеваемости)	Carrington Lab, Department of PreClinical Sciences, Faculty of Medical Sciences, The University of the West Indies	Omicron – 67	222	Omicron – 30,2	Omicron – 0	0	Omicron – 0
Сент–Китс и Невис (стабилизация заболеваемости)	Carrington Lab, Department of Preclinical Sciences, Faculty of Medical Sciences, The University of the West Indies	Omicron – 16	74	Omicron – 21,6	Omicron – 0	0	Omicron – 0
Сент–Люсия (стабилизация заболеваемости)	Carrington Lab, Department of PreClinical Sciences	Omicron – 101	239	Omicron – 42,3	Omicron – 0	0	Omicron – 0
Сербия (снижение заболеваемости)	Institute of microbiology and Immunology, Faculty of Medicine, University of Belgrade	Omicron – 1220	1934	Omicron – 63,1	Omicron – 3	7	Omicron – 42,9
Сингапур (снижение)	National Public Health Laboratory	Omicron – 14105	25255	Omicron – 55,9	Omicron – 1172	1244	Omicron – 94,2

ние заболеваемости)	tory, National Centre for Infectious Diseases						
Сен-Мартин (стабилизация заболеваемости)	Institut Pasteur	Omicron – 294	329	Omicron – 89,4	Omicron – 0	0	Omicron – 0
Синт-Мартен (стабилизация заболеваемости)	National Institute for Public Health and the Environment(RIVM)	Omicron – 800	2647	Omicron – 30,2	Omicron – 0	0	Omicron – 0
Сирия (стабилизация заболеваемости)	CASE-2021-0266829	Omicron – 72	106	Omicron – 67,9	Omicron – 0	0	Omicron – 0
Словакия (снижение заболеваемости)	Faculty of Natural Sciences, Comenius University	Omicron – 24625	43980	Omicron – 56,0	Omicron – 243	284	Omicron – 85,6
Словения (снижение заболеваемости)	Institute of Microbiology and Immunology, Faculty of Medicine, University of Ljubljana	Omicron – 27682	77562	Omicron – 35,7	Omicron – 808	863	Omicron – 93,6
Соломоновы острова (стабилизация заболеваемости)	Microbiological Diagnostic Unit - Public Health Laboratory (MDU-PHL)	Omicron – 135	246	Omicron – 54,9	Omicron – 0	0	Omicron – 0
Сомали (стабилизация заболеваемости)	National Public Health Lab-Mogadishu	Omicron – 2	45	Omicron – 4,4	Omicron – 0	0	Omicron – 0
Судан (стабилизация заболеваемости)	National Institute for Communicable Diseases of the National Health Laboratory Service	Omicron – 131	434	Omicron – 30,2	Omicron – 0	0	Omicron – 0
Суринам (стабилизация заболеваемости)	National Institute for Public Health and the Environment(RIVM)	Omicron – 154	1124	Omicron – 13,7	Omicron – 0	0	Omicron – 0
США (снижение заболеваемости)	Colorado Department of Public Health & Environment. Maine Health and Environmental Testing Laboratory. California Department of Public Health.	Omicron – 184332	4179043	Omicron – 44,1	Omicron – 19773	22171	Omicron – 89,2

	UCSD EXCITE.						
Сьєрра-Леоне (стабилизация заболяемости)	Central Public Health Reference Laboratory	Omicron – 1	126	Omicron – 0,8	Omicron – 0	0	Omicron – 0
Таиланд (стабилизация заболяемости)	COVID–19 Network Investigations(CONI) Alliance	Omicron – 18102	31041	Omicron – 58,3	Omicron – 0	3	Omicron – 0
Тайвань (стабилизация заболяемости)	Microbial Genomics Core Lab, National Taiwan University Centers of Genomic and Precision Medicine	Omicron – 2122	2531	Omicron – 83,8	Omicron – 5	5	Omicron – 100,0
Танзания (стабилизация заболяемости)	Jiaxing Center for Disease Control and Prevention	Omicron – 11	11	Omicron – 100,0	Omicron – 0	0	Omicron – 0
Теркс и Кайкос (стабилизация заболяемости)	Carrington Lab, Department of Preclinical Sciences, Faculty of Medical Sciences, The University of the West Indies, St Augustine Campus	Omicron – 17	72	Omicron – 23,6	Omicron – 0	0	Omicron – 0
Тимор-Лешти (стабилизация заболяемости)	Microbiological Diagnostic Unit – Public Health Laboratory (MDU–PHL)	Omicron – 1	357	Omicron – 0,3	Omicron – 0	0	Omicron – 0
Того (стабилизация заболяемости)	Unité Mixte Internationale TransVIHMI(UMI 233 IRD – U1175 INSERM – Université de Montpellier) IRD(Institut de recherche pour le développement)	Omicron – 241	811	Omicron – 29,7	Omicron – 0	0	Omicron – 0
Тринидад и Тобаго (стабилизация заболяемости)	Carrington Lab, Department of PreClinical Sciences, Faculty of Medical Sciences, The University of the West Indies	Omicron – 1824	4074	Omicron – 44,8	Omicron – 22	28	Omicron – 78,6
Тунис (стабилизация заболяемости)	Laboratoire de linique linique – Institut Pasteur de Tunis	Omicron – 230	1444	Omicron – 15,9	Omicron – 0	0	Omicron – 0

Турция (стабилизация заболеваемости)	Ministry of Health Turkey	Omicron – 18085	98235	Omicron – 18,4	Omicron – 0	0	Omicron – 0
Уганда (стабилизация заболеваемости)	MRC/UVRI & LSHTM Uganda Research Unit	Omicron – 281	1300	Omicron – 21,6	Omicron – 0	0	Omicron – 0
Украина (рост заболеваемости)	Department of Respiratory and other Viral Infections of L.V.Gromashevsky Institute of Epidemiology & Infectious Diseases NAMS of Ukraine, JSC “Farmak”	Omicron – 778	1682	Omicron – 46,3	Omicron – 17	18	Omicron – 94,4
Уругвай (снижение заболеваемости)	Departamento Laboratorios de Salud Pública (DLSP) Ministerio de Salud Pública	Omicron – 39	942	Omicron – 4,1	Omicron – 0	0	Omicron – 0
Федеративные штаты Микронезии (стабилизация заболеваемости)	Pohnpei State Hospital	Omicron – 25	25	Omicron – 100,0	Omicron – 8	8	Omicron – 100,0
Филиппины (снижение заболеваемости)	Philippine Genome Center	Omicron – 9017	22470	Omicron – 40,1	Omicron – 0	0	Omicron – 0
Финляндия (рост заболеваемости)	Department of Virology, Faculty of Medicine, University of Helsinki	Omicron – 12606	38373	Omicron – 32,9	Omicron – 0	0	Omicron – 0
Франция (снижение заболеваемости)	CNR Virus des Infections Respiratoires – France SUD	Omicron – 284883	536405	Omicron – 53,1	Omicron – 2559	2756	Omicron – 92,9
Французская Гвинея (стабилизация заболеваемости)	National Reference Center for Viruses of Respiratory Infections, Institut Pasteur, Paris	Omicron – 1282	5252	Omicron – 24,4	Omicron – 4	4	Omicron – 100,0
Французская Полинезия (стабилизация заболеваемости)	National Reference Center for Viruses of Respiratory Infections, Institut Pasteur, Paris	Omicron – 13	110	Omicron – 11,8	Omicron – 0	0	Omicron – 0

Хорватия (снижение заболеваемости)	Croatian Institute of Public Health	Omicron – 19288	39484	Omicron – 48,9	Omicron – 32	63	Omicron – 50,8
ЦАР (стабилизация заболеваемости)	Pathogen Sequencing Lab, National Institute for Biomedical Research(INRB)	Omicron – 32	110	Omicron – 29,1	Omicron – 0	0	Omicron – 0
Черногория (снижение заболеваемости)	Charité Universitätsmedizin Berlin, Institut für Virologie	Omicron – 379	918	Omicron – 41,3	Omicron – 0	0	Omicron – 0
Чехия (снижение заболеваемости)	The National Institute of Public Health	Omicron – 28621	53411	Omicron – 53,6	Omicron – 440	525	Omicron – 83,8
Чили (рост заболеваемости)	Instituto de Salud Publica de Chile	Omicron – 17463	36519	Omicron – 47,8	Omicron – 93	125	Omicron – 74,4
Швейцария (стабилизация заболеваемости)	Department of Biosystems Science and Engineering, ETH Zürich.	Omicron – 45039	152440	Omicron – 29,5	Omicron – 580	662	Omicron – 87,6
Швеция (стабилизация заболеваемости)	The Public Health Agency of Sweden	Omicron – 73236	219841	Omicron – 33,3	Omicron – 1974	2158	Omicron – 91,5
Шри-Ланка (стабилизация заболеваемости)	Centre for Dengue Research and AICBU, Department of Immunology and Molecular Medicine	Omicron – 1107	3588	Omicron – 30,8	Omicron – 0	0	Omicron – 0
Эквадор (снижение заболеваемости)	Instituto Nacional de Investigación en Salud Pública, INSPI	Omicron – 3806	7985	Omicron – 47,7	Omicron – 7	9	Omicron – 77,8
Экваториальная Гвинея (стабилизация заболеваемости)	Swiss Tropical and Public Health Institute	Omicron – 2	214	Omicron – 0,9	Omicron – 0	0	Omicron – 0
Эсватини (стабилизация заболеваемости)	Nhlangano Health Centre(National Institute for Communicable Diseases of the National Health Laboratory Service)	Omicron – 537	1054	Omicron – 50,9	Omicron – 0	0	Omicron – 0
Эстония (стабилизация заболеваемости)	Laboratory of Communicable Diseases(Estonia); Eurofins Ge-	Omicron – 5814	14572	Omicron – 39,9	Omicron – 172	172	Omicron – 100,0

сти)	nomics Europe Sequencing GmbH						
Эфиопия (стабилизация заболеваемости)	International Centre for Genetic Engineering and Biotechnology(ICGEB) and ARGO Open Lab for Genome Sequencing	Omicron – 103	628	Omicron – 16,4	Omicron – 0	0	Omicron – 0
ЮАР (стабилизация заболеваемости)	KRISP, KZN Research Innovation and Sequencing Platform.	Omicron – 20433	46979	Omicron – 43,5	Omicron – 358	394	Omicron – 90,9
Южная Корея (рост заболеваемости)	Division of Emerging Infectious Diseases, Bureau of Infectious Diseases Diagnosis Control, Korea Disease Control and Prevention Agency	Omicron – 58848	93762	Omicron – 62,8	Omicron – 1995	2135	Omicron – 93,4
Южный Судан (стабилизация заболеваемости)	MRC/UVRI & LSHTM Uganda Research Unit, South Sudan Ministry of Health, WHO South Sudan	Omicron – 28	170	Omicron – 16,5	Omicron – 0	0	Omicron – 0
Ямайка (стабилизация заболеваемости)	Carrington Lab, Department of PreClinical Sciences, Faculty of Medical Sciences, The University of the West Indies	Omicron – 1694	2460	Omicron – 68,9	Omicron – 0	0	Omicron – 0
Япония (рост заболеваемости)	Pathogen Genomics Center, National Institute of Infectious Diseases	Omicron – 255675	450023	Omicron – 56,8	Omicron – 3035	4117	Omicron – 73,7

## **ВОЗ, еженедельное эпидемиологическое обновление № 114 от 19.10.2022**

**Особое внимание: обновленная информация о вариантах SARS-CoV-2 вызывающих обеспокоенность (VOC) и интерес (VOI).**

### **Географическое распространение и распространенность VOC**

Во всем мире с 24 сентября по 24 октября 2022 года базу GISAID было передано 107952 последовательностей SARS-CoV-2. Среди них 107 678 последовательностей представляли собой вызывающий озабоченность вариант Omicron (VOC), на который приходилось 99,7% последовательностей, зарегистрированных во всем мире за последние 30 дней. В течение 40-й эпидемиологической недели (с 3 по 9 октября 2022 г.) 11,7% всех общих последовательностей еще не получили конкретное имя по классификации Pango, но предположительно являются потомками Omicron (категория не присвоена). В тот же отчетный период 1,4% последовательностей вируса отнесены к рекомбинантным, большинство из которых представляют собой XBB и его потомок подварианта XBB.1. За последние 30 дней не сообщалось ни о каких последовательностях, кроме Omicron.

Генетическая диверсификация вируса SARS-CoV-2 продолжается и привела к возникновению 390 потомков Омикронов, а также 48 идентифицированных рекомбинантов. Все эти варианты отслеживаются и оцениваются ВОЗ на основе критериев генетического сочетания мутаций и/или признаков роста распространенности в географическом регионе, а также любых признаков фенотипических изменений.

Потомки BA.5 остаются преобладающими с распространенностью 77,1% по состоянию на 40-ю эпидемиологическую неделю, за ними следуют потомки BA.4 с распространенностью 5,4%. Распространенность потомков BA.2 возросла, составляя 4,3% последовательностей за тот же отчетный период. Распространенность BA.1.X составляет <1%, а о последовательностях BA.3.X не сообщалось на глобальном уровне в течение последних восьми недель. На рисунке 9 и в таблице 2 представлены глобальные пропорции и распространенность шести вариантов, которые в настоящее время классифицируются как отслеживаемые подварианты Омикрона, и этот список регулярно обновляется. Соответствующие аминокислотные замены у шиповидного белка (S), находящиеся под мониторингом, представляют собой мутации в следующих позициях: R346X, S:K444X, S:V445X, S:N450X и S:N460X.

Омикрон BA.2, BA.4 и BA.5 и их различные подварианты во многих случаях приобрели одни и те же мутации в одном и том же положении, что

указывает на конвергентную эволюцию. Конвергентная эволюция относится к независимой генетической адаптации двух или более различных вариантов в одном и том же геномном положении. Одно и то же изменение нуклеотида или аминокислоты наблюдается во многих вариантах, причем эти варианты не являются прямыми потомками друг друга. Области конвергентной эволюции указывают на потенциальную роль в адаптации и дальнейшей эволюции вируса. Конвергентная эволюция может быть эффективной для выявления факторов фенотипической адаптации и эффекта. Кроме того, он показывает постоянный адаптивный потенциал вируса для дальнейшего развития.

По состоянию на 25 октября 2022 г. о ХВВ и ХВВ.1 сообщили 35 стран с 1453 последовательностями. Подтип BQ.1 и его потомки зарегистрированы в 65 странах (8077 последовательностей генома). BQ.1 представляет собой подвариант BA.5 с дополнительными спайковыми мутациями K444T и N460K, в то время как BQ.1.1 (Цербер) ещё имеет спайковую мутацию R346T.

Техническая консультативная группа ВОЗ по эволюции вирусов (TAG-VE) собралась 24 октября 2022 г. для обмена и оценки данных о ХВВ и BQ.1. TAG-VE опубликует заявление об этих линиях.



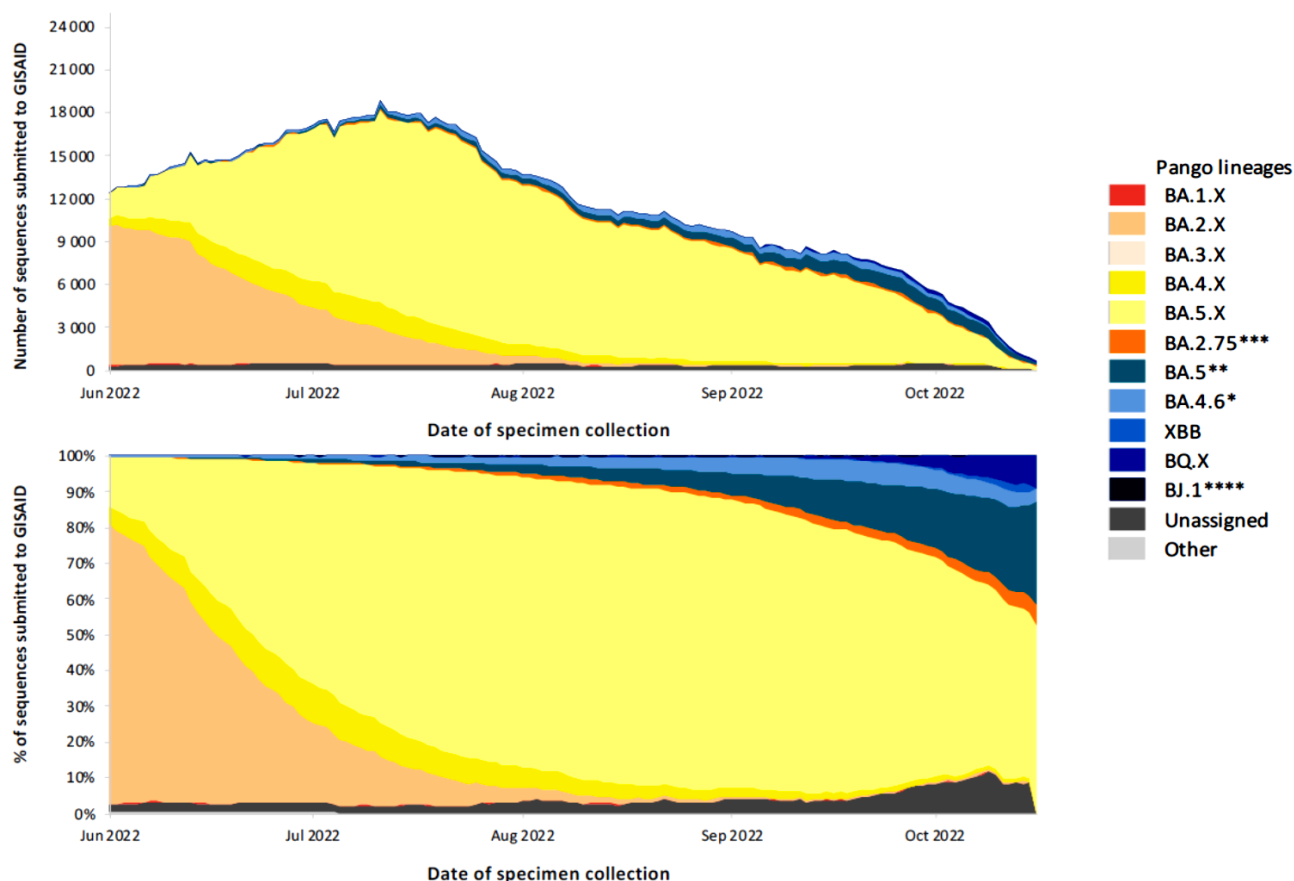


Рисунок 9. На панели А показано количество, а на панели В процент всех циркулирующих вариантов с июня 2022 года. Показаны сестринские линии Omicron и дополнительные линии-потомки Omicron VOC, находящиеся под дальнейшим мониторингом. BA.1.X, BA.2.X, BA.3.X, BA.4.X и BA.5.X включают все BA.1, BA.2, BA.3, BA.4 и BA.5 объединенные потомки, за исключением подвариантов Омикрона, находящихся под наблюдением, показанных индивидуально. Категория «Неназначенные» включает родословные, ожидающие получения имени родословной Pango, тогда как категория «Другие» включает родословные, которые назначены, но не перечислены в легенде. Источник: данные о последовательности SARS-CoV-2 и метаданные из GISAID по состоянию на 24 октября 2022 года.

Таблица 2. Относительные доли последовательностей SARS-CoV-2 за последние четыре недели по дате сбора образцов

Last 4 weeks by collection date (%)						
Lineage	Countries	Sequences	2022-37	2022-38	2022-39	2022-40
BA.1.X	184	2 192 470	0.04	0.04	0.02	0.03
BA.2.X	164	2 018 702	2.93	3.12	3.61	4.34
BA.3.X	28	791	0.0	0.0	0.0	0.0
BA.4.X	124	113 056	7.42	7.24	6.68	5.39
BA.5.X	142	1 067 974	85.84	83.47	80.15	77.12
Unassigned	86	102 296	3.49	5.71	8.86	11.68
Other	204	6 595 633	0.17	0.14	0.13	0.15
<b>Omicron subvariants under monitoring</b>						
BA.5 (+ 5 mutations)	103	57 679	11.58	13.75	16.77	20.71
BA.2.75.X	63	15 585	2.27	2.51	2.76	3.22
BA.4.6.X	87	36 469	5.77	5.82	5.48	4.39
BJ.1 (BA.2 subvariant)	11	118	0.01	0.01	0.01	0.01
XBB.X	27	880	0.11	0.27	0.56	1.29
BA.2.3.20.X	27	613	0.21	0.24	0.35	0.36
BQ.1.X (BA.5 subvariant)	51	4 855	0.84	1.64	3.51	5.96

В таблице 2 показано количество стран, сообщивших о выделенных линиях, общее количество зарегистрированных последовательностей и распространенность линий за последние четыре недели. BA.1.X, BA.2.X, BA.3.X, BA.4.X и BA.5.X включают все BA.1, BA.2, BA.3, BA.4 и BA.5 объединенные потомки. Категория «Неназначенные» включает родословные, ожидающие получения имени родословной Pango, тогда как категория «Другие» включает родословные, отличные от тех, которые перечислены в легенде. Отслеживаемые субварианты Омикрона регулярно обновляются, более подробную информацию можно найти на сайте отслеживания вариантов ВОЗ. Источник данных: последовательности и метаданные из GISAID, полученные 24 октября 2022 г.

Далее в таблице 3 даны фенотипические характеристики VOC Омикрон, а на рисунке 5 эффективность вакцин против варианта Омикрон.

Таблица 3. Сводка фенотипических характеристик VOC Омикрон

Сфера воздействия на общественное здравоохранение	Omicron (B.1.1.529)	подлинии Omicron			
	Omicron (B.1.1.529)	BA.1	BA.2	BA.4	BA.5
<b>Трансмиссивность</b>	Преимущество роста и повышенная переносимость по сравнению с Delta	Более низкая скорость роста по сравнению с BA.2, BA.4 и BA.5	Более низкая скорость роста по сравнению с BA.4 и BA.5	Меньшее преимущество роста по сравнению с BA.5	Преимущество роста по сравнению с BA.1, BA.2 и BA.4
<b>Тяжесть заболевания</b>	Общие данные свидетельствуют о меньшей тяжести по сравнению с Delta, несмотря на противоречивые данные. В более ранних исследованиях сообщалось о более низкой степени тяжести. Тем не менее, более поздние исследования сообщают о более низкой или аналогичной тяжести	Имеются данные о сходной степени тяжести по сравнению с BA.2. Тем не менее, существуют противоположные данные в пользу аналогичной или более высокой тяжести заболевания по сравнению с BA.4 и BA.5.	Одинаковая тяжесть заболевания по сравнению с BA.1. Имеются данные как в пользу более высокой тяжести по сравнению с BA.4 и BA.5, так и в поддержку аналогичной тяжести заболевания по сравнению с BA.4 и BA.5.	Одно предварительное исследование предполагает более низкую тяжесть по сравнению с BA.1 и BA.2, в то время как другое исследование сообщило о сходной тяжести заболевания по сравнению с BA.1	Одно предварительное исследование предполагает более низкую тяжесть по сравнению с BA.1 и BA.2, в то время как другое исследование сообщило о сходной тяжести заболевания по сравнению с BA.1
<b>Риск повторного заражения</b>	Снижение риска повторного заражения Омикроном среди лиц, ранее инфицированных другим вариантом SARS-CoV-2, по сравнению с людьми, ранее не имевшими иммуни-	В более ранних исследованиях сообщалось о снижении риска повторного заражения BA.1 после инфицирования BA.2. Однако в недавнем исследо-	Существует сниженный риск повторного заражения после заражения BA.1, о котором сообщалось в более ранних и более поздних иссле-	Имеются различные данные о риске повторного заражения. В одном исследовании сообщалось о защите от инфекции после предшествующей	Имеются различные данные о риске повторного заражения. В одном исследовании сообщалось о защите от инфекции после предшествующей

	тета.	вании сообщалось о повышенном риске повторного заражения после предшествующего инфицирования любой сублинии Omicron по сравнению с VOCs других производителей.	дованиях. Тем не менее, в недавнем исследовании сообщалось о повышенном риске повторного заражения после предшествующего заражения любой подлинии Omicron по сравнению с VOCs других производителей	инфекции ВА.2. В недавнем исследовании сообщалось о повышенном риске повторного заражения после предшествующей инфекции любой сублинии Омикрон по сравнению с другими VOCs, в то время как в другом сообщалось о снижении риска повторной инфекции после предшествующей инфекции любая сублиния Omicron по сравнению с VOC, не относящимися к Omicron	инфекции ВА.2. В недавнем исследовании сообщалось о повышенном риске повторного заражения после предшествующего заражения любой сублинии Омикрон по сравнению с VOC других производителей, в то время как в другом исследовании сообщалось о снижении риска повторного заражения после предшествующего заражения любой подлинии Омикрон по сравнению с VOC других производителей.
<b>Влияние на ответ антител</b>	Сообщалось о сниженной нейтрализующей активности по сравнению с другими VOC	Более низкие титры нейтрализующих антител по сравнению с индексным вирусом	Более низкие титры нейтрализующих антител по сравнению с индексным вирусом	Более низкие титры нейтрализующих антител по сравнению с ВА.1	Более низкие титры антитела по сравнению с ВА.1
<b>Влияние на диагностику</b>	Анализы ПЦР, которые включают несколько генов-мишеней, сохраняют свою точность	Сбой мишени S-гена	Большинство из них будут положительными по гену S.	Сбой мишени S-гена	Сбой мишени S-гена

	для обнаружения Omicron; Отказ/положительный результат гена S (SGTF) может быть косвенным показателем для скрининга. Ограничено, влияние на чувствительность Ag-RDT не наблюдается				
<b>Влияние на лечение</b>	Нет различий в эффективности противовирусных препаратов (ингибиторов полимеразы и протеазы) в отношении варианта Омикрон. Сохраненная нейтрализующая активность в отношении трех широко нейтрализующих моноклональных антител (сотровимаб, S2X259 и S2H97) и сниженная эффективность других моноклональных антител	Сниженная нейтрализующая активность сотровимаба и казиривимаб-имдевимаб	Сниженная нейтрализующая активность сотровимаба и казиривимаб-имдевимаб	Сниженная нейтрализующая активность сотровимаба и казиривимаб-имдевимаб	Сниженная нейтрализующая активность сотровимаб и казиривимаб-имдевимаб
<b>Влияние на вакцинацию</b>	Результаты исследований эффективности вакцины (ЭВ) следует интерпретировать с осторожностью, поскольку оценки различаются в зависимости от типа вводимой вакцины, количества доз и графика вакцинации (последовательное введение разных вакцин). Для получения дополнительной информации см. раздел Интерпретация результатов ЭВ для варианта Омикрон.				

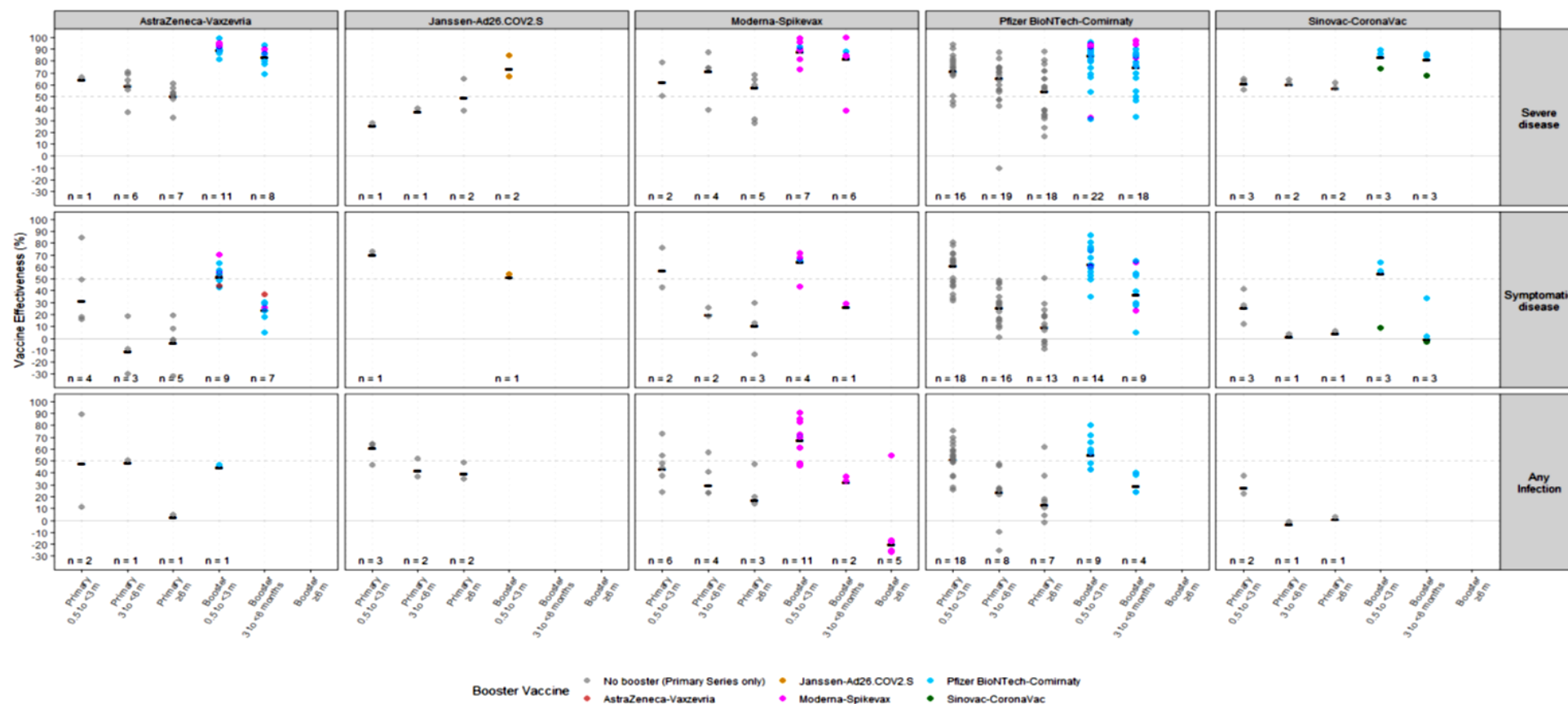


Рисунок 10. Эффективность вакцины (VE) первичной серии и первой бустерной вакцинации против вызывающего озабоченность варианта Омикрон. Точки представляют точечные оценки VE из каждого исследования; темные черные горизонтальные линии представляют медиану VE по всем исследованиям страны. Все данные взяты из систематического обзора исследований COVID-19 VE; методы и сводные таблицы исследований ВЭ можно найти на сайте [view-hub.org](https://view-hub.org). Вертикальные панели представляют VE для полной первичной серии (серые точки) и VE для гомологичной или гетерологичной бустерной вакцинации (другие цветные точки) после завершения первичной серии вакцинации вакциной первичной серии, указанной в заголовке столбца. Все оценки VE бустерной дозы даны для первой бустерной дозы. Тяжелое заболевание включает госпитализацию; симптоматическое заболевание включает заболевание любой степени тяжести; любая инфекция может включать симптоматическую и бессимптомную инфекцию.

Рисунок 10 показывает абсолютную эффективность вакцины (VE) во времени против варианта Omicron, сгруппированного по вакцине первичной серии; бустерные дозы могли быть другой вакциной (т. е. показаны как гомологичные, так и гетерологичные VE бустерной вакцинации). Все вакцины, представленные на рис. 5, представляют собой вакцины на основе предкового штамма SARS-CoV-2; данных о эффективности пока нет для вариантных вакцин.

Со времени последнего обновления от 21 сентября 2022 г. на рис. 5 было добавлено шесть новых исследований. В двух исследованиях оценивалась эффективность первичной серии Pfizer BioNTech-Comirnaty в отношении инфекций и симптоматических заболеваний, вызванных Omicron, с течением времени среди подростков в США, Шотландии и Великобритании, соответственно, в то время как третье оценивало эффективность двух и трех доз Pfizer BioNTech против инфекции среди медицинских работников в Италии. В четвертом исследовании оценивали эффективность вакцины Pfizer BioNTech-Comirnaty, Moderna-Spikevax и Janssen-Ad26. Cov2.S против инфекции, госпитализации и смерти от Omicron среди взрослых в Соединенных Штатах. Пятое исследование (еще не рецензируемое) оценивало VE двух и трех доз Pfizer BioNTech-Comirnaty и Moderna-Spikevax в экстренных случаях обращений в отделения/неотложной медицинской помощи и госпитализаций из-за сублиний Omicron BA.4 или BA.5 среди взрослых в Соединенных Штатах. Наконец, шестое исследование (еще не рецензируемое) представило доказательства ВЭ трех доз Moderna-Spikevax против инфекции и госпитализации, вызванной каждой из сублиний Omicron BA.1, BA.2, BA.2.12.1, BA.4 и BA.5 среди взрослых в Соединенных Штатах.

## **Публикации:**

bioRxiv preprint doi: <https://doi.org/10.1101/2022.10.19.512927>; this version posted October 21, 2022.

### **Global landscape of the host response to SARS-CoV-2 variants reveals viral evolutionary trajectories**

#### **Глобальный ландшафт реакции хозяина на варианты SARS-CoV-2 выявляет эволюционные траектории вирусов**

Mehdi Bouhaddou, Ann-Kathrin Reuschl, Benjamin J. Polacco, Lucy G. Thorne

Во время пандемии COVID-19 у людей развился ряд вызывающих озабоченность вариантов SARS-CoV-2 (VOC) — Альфа, Бета, Гамма, Дельта и Омикрон. Здесь мы использовали глобальные протеомные и геномные анализы во время заражения, чтобы понять молекулярные реакции, приводящие к эволюции VOC. Мы обнаружили специфические для VOC различия в уровнях экспрессии вирусной РНК и белка, в том числе для генов N, Orf6 и Orf9b, и точно определили несколько ответственных вирусных мутаций. Анализ реакции хозяина на VOC-инфекцию и всестороннее изучение измененных взаимодействий вирус-хозяин-белок-белок выявили консервативную и дивергентную регуляцию биологических путей. Например, регуляция трансляции хозяина была в высокой степени консервативной, что согласуется с подавлением репликации VOC у мышей с использованием ингибитора трансляции плитидепсина. И наоборот, модуляция воспалительного ответа хозяина была наиболее дивергентной, где мы обнаружили Альфа и Бета, но не Омикрон BA.1, антагонизированные гены, стимулируемые интерфероном (ISGs), фенотип, который коррелирует с различными уровнями Orf6. Кроме того, Дельта более сильно активировала провоспалительные гены по сравнению с другими VOC. Систематическое сравнение субвариантов Omicron показало, что у BA.5 развилась усиленная супрессия ISG и провоспалительных генов, которая аналогичным образом коррелировала с экспрессией Orf6, эффекты, не наблюдаемые у BA.4 из-за мутации, которая нарушает взаимодействие Orf6 с ядерными порадами. Наши результаты описывают, как VOC эволюционировали для тонкой настройки экспрессии вирусных белков и белок-белковых взаимодействий, чтобы избежать как врожденных, так и адаптивных иммунных реакций, предлагая вероятное объяснение повышенной передачи инфекции у людей.

**Вывод.** Систематические протеомные и геномные анализы вызывающих озабоченность вариантов SARS-CoV-2 показывают, как мутации, специфичные для вариантов, изменяют экспрессию вирусных генов, белковые комплексы ви-



рус-хозяин и реакцию хозяина на инфекцию с точки зрения применения в терапии и будущей готовности к пандемии.

Sci Total Environ. 2022 Dec 20;853:158931. doi: 10.1016/j.scitotenv.2022.158931. Epub 2022 Oct 10.

### **SARS-CoV-2 infection dynamics revealed by wastewater sequencing analysis and deconvolution**

**Динамика заражения SARS-CoV-2, выявленная с помощью анализа его последовательности из сточных вод и деконволюции**

Vic-Fabienne Schumann, Rafael Ricardo de Castro Cuadrat, Emanuel Wyler, Ricardo Wurmus,

Использование секвенирования РНК из проб сточных вод является ценным способом оценки динамики инфекции и циркулирующих линий SARS-CoV-2. Этот подход не зависит от тестирования отдельных пользователей и поэтому может стать ключевым инструментом для мониторинга этого и, возможно, других вирусов. Однако не менее важно разработать легкодоступные и масштабируемые инструменты, которые могут выявить критические изменения в показателях заражения и динамике с течением времени в разных местах, учитывая данные секвенирования сточных вод. Здесь мы приводим анализ динамики происхождения в Берлине и Нью-Йорке с использованием секвенирования сточных вод и представляем PiGx SARS-CoV-2, высокопроизводительный конвейер вычислительного анализа с подробными отчетами. Этот сквозной конвейер включает в себя все этапы от исходных данных до общедоступных отчетов, дополнительного таксономического анализа, деконволюции и геопространственного анализа временных рядов. Используя смоделированные наборы данных (сгенерированные *in silico* и добавленные образцы), мы могли бы продемонстрировать точность нашего конвейера, вычисляющего пропорции проблемных вариантов (VOC) из окружающей среды, а также предварительно смешанных образцов (добавленных). Применив наш конвейер к набору данных проб сточных вод из Берлина в период с февраля 2021 года по январь 2022 года, мы смогли реконструировать появление B.1.1.7 (альфа) в феврале / марте 2021 года и динамику замещения B.1.617.2 (дельта) на BA.1 и BA.2 (омикрон) зимой 2021/2022 года. Используя данные из очень коротких считываний, полученных в промышленных масштабах, мы смогли увидеть еще более высокую точность нашей деконволюции. Наконец, используя целевой набор данных секвенирования из Нью-Йорка (только для домена, связывающего рецептор (RBD)), мы смогли воспроизвести результаты, восстанавливающие пропорции так называемых криптоических линий, показанных в оригинальном исследовании. исследование. В целом, наше исследование представляет собой углубленный анализ,

реконструирующий динамику происхождения вируса из сточных вод. Применяя наш инструмент к широкому спектру различных наборов данных (из разных типов мест отбора проб сточных вод и секвенированных различными методами), мы показываем, что PiGx SARS-CoV-2 можно использовать для выявления новых мутаций и обнаружения любых возникающих новых линий с высокой степенью автоматизации и масштабируемости. Наш подход может поддерживать усилия по созданию проектов непрерывного мониторинга и раннего предупреждения для выявления SARS-CoV-2 или любого другого патогена.

bioRxiv preprint doi: <https://doi.org/10.1101/2022.10.25.513701>; this version posted October 26, 2022

## **Assessing SARS-CoV-2 evolution through the analysis of emerging mutations**

### **Оценка эволюции SARS-CoV-2 посредством анализа возникающих мутаций**

Anastasios Mitsigkolas, Nikolaos Pechlivanis, Fotis E Psomopoulos

Число исследований SARS-CoV-2, публикуемых ежедневно, постоянно увеличивается в попытке лучше понять и решить проблемы, связанные с пандемией. Большинство этих исследований также включают филогению SARS-CoV-2 в качестве фонового контекста, всегда принимая во внимание последние данные для построения обновленного дерева. Однако некоторые из этих исследований также выявили трудности с выводом достоверной филогении. Morel и др., 2021 показали, что надежная филогения является по своей сути сложной задачей из-за большого количества очень похожих последовательностей, учитывая относительно небольшое количество мутаций, очевидных в каждой последовательности. Мотивация: С этой точки зрения, действительно существует проблема и возможность в определении эволюционной истории вируса SARS-CoV-2, чтобы помочь процессу филогенетического анализа, а также поддержать исследователей в отслеживании вируса и хода его характерных мутаций, а также в поиске закономерностей, возникающих мутаций и взаимодействия между ними. Вопрос исследования формулируется следующим образом: обнаружение новых паттернов сопутствующих мутаций, помимо штаммоспецифичных / определяли штаммы в данных SARS-CoV-2 с помощью методов ML. Цель: Выходя за рамки традиционных филогенетических подходов, мы будем разрабатывать и внедрять метод кластеризации, который позволит эффективно создавать дендрограмму вовлеченных последовательностей на основе пространства признаков, определенного для существующих мутаций, а не для всей последовательности. В конечном счете, этот метод ML тестируется на последовательностях, извлеченных из общедоступных баз данных, и проверяется с использованием доступных метаданных в качестве меток. Основная цель проекта

- разработать, внедрить и оценить программное обеспечение, которое будет автоматически обнаруживать и группировать соответствующие мутации, которые потенциально могут быть использованы для выявления тенденций в возникающих вариантах.