

Дмитриева Л. Н., Чумачкова Е.А., Краснов Я.М., Осина Н. А.,
 Зимирова А.А., Иванова А.В., Карнаухов И. Г., Караваева Т.Б.,
 Щербакова С. А., Кутырев В. В

Распространение вариантов вируса SARS-COV-2, вызывающих интерес (VOI) и находящихся под наблюдением (VUM), на основе количества их геномов, депонированных в базу данных GISAID за неделю с 16 по 22 ноября 2024 г.

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

В обзоре представлена информация по циркулирующим в настоящее время вариантам вируса SARS-COV-2 Omicron вызывающих интерес (VOI) и находящихся под наблюдением (VUM), геномные последовательности которых размещены в международной базе данных GISAID за неделю с 16 по 22 ноября 2024 г.

В соответствии с классификацией ВОЗ с 28 июня 2024 г. к вариантам вируса SARS-COV-2, вызывающих интерес (VOI), отнесены два субварианта: BA.2.86 и JN.1 (таблица 1), в группу вариантов VUM с 24 сентября 2024 г. включены семь субвариантов, а именно JN.1.7, KP.2, KP.3, KP.3.1.1, JN.1.18, LB.1 и XEC (таблица 2).

Таблица 1. Варианты, вызывающие интерес (VOIs) и циркулирующие в настоящее время (по состоянию на 22 ноября 2024 г.)

Обозначение (база Панголин)	Клада (база Next strain)	Генетические особенности	Самые ранние задокументированные образцы	Дата определения и оценки риска
BA.2.86 ^{\$}	23I	Мутации, относящиеся к BA.2	24-07-2023	21-11-2023 BA.2.86 Первоначальная оценка риска, 21 ноября 2023 г.
JN.1 [#]	24A	BA.2.86 + S: L455S	25-08-2023	18-12-2023 JN.1 Первоначальная оценка риска 18 декабря 2023 г. JN.1 Обновленная оценка риска от 9 февраля 2024 г. JN.1 Обновленная оценка риска от 15 апреля 2024 г.

Таблица 2. Варианты, находящиеся под наблюдением (VUM) и циркулирующие в настоящее время (по состоянию на 22 ноября 2024 г.)

Ранго линия	Следующая штаммовая клада	Генетические особенности	Самые ранние задокументированные образцы	Дата назначения
JN.1.7	24A	JN.1 + S:T572I, S:E1150D	25-09-2023	03-05-2024
KP.2	24B	JN.1 + S:R346T, S:F456L, S:V1104L	02-01-2024	03-05-2024
KP.3	24C	JN.1 + S:F456L, S:Q493E, S:V1104L	11-02-2024	03-05-2024
KP.3.1.1	24C	KP.3 + S:S31-	27-03-2024	19-07-2024
JN.1.18	24A	JN.1 + S:R346T	02-11-2023	03-05-2024
LB.1	24A	JN.1+ S:S31-, S:Q183H, S:R346T, S:F456L	26-02-2024	28-06-2024
ХЕС		JN.1 + S:T22N, S:F59S, S:F456L, S:Q493E, S:V1104L	16-05-2024	24-09-2024

На сегодняшний день в базе данных GISAID всего представлено 17 075 735 геномов вируса SARS-COV-2 (за прошедшую неделю депонировано 9 663 геномные последовательности, за предыдущий аналогичный период – 10 730). В мире странами – лидерами по количеству депонированных штаммов SARSCoV-2 остаются США (5 229 657 геномов – 30,6% от всех размещенных в GISAID) и Великобритания (3 174 131 геном – 18,6%).

Всего в базу данных GISAID депонировано 9 551 476 геномов варианта Omicron, за анализируемую неделю размещено еще 9 595 геномных последовательностей – 98,9% от всех представленных за текущую неделю геновариантов вируса SARS-CoV-2 (на прошлой неделе – 95,9%). Российскими лабораториями размещено 90 632 генома вируса SARS-COV-2, в том числе варианта Omicron – 58 194 геномные последовательности.

В базе данных GISAID зафиксировано депонирование варианта Omicron из 215 стран и территорий: Австралия, Австрия, Азербайджан, Албания, Алжир, Американское Самоа, Андорра, Ангола, Антигуа и Барбуда, Ангилья, Аргентина, Армения, Аруба, Афганистан, Бангладеш, Барбадос, Бахрейн, Беларусь, Бельгия, Бермудские Острова, Белиз, Бенин, Болгария, Боливия, Ботсвана, Босния и Герцеговина, Бонайре, Бразилия, Бруней, Британские Виргинские острова, Бутан, Бурунди, Буркина-Фасо, Великобритания, Венесуэла, Венгрия, Виргинские Острова (США), Вьетнам, Гана, Гаити, Гамбия, Гайана, Гваделупа, Гватемала, Гвинея, Германия, Гибралтар, Гондурас, Гонконг, Гренада, Греция, Грузия, Гуам, Габон, Дания, Джибути, Доминиканская Республика, Доминика, ДРК, Демократическая

Республика Восточный Тимор, Демократическая Республика Сан-Томе и Принсипи, Египет, Замбия, Зимбабве, Израиль, Индия, Индонезия, Иордания, Ирак, Иран, Ирландия, Исландия, Испания, Италия, Кабо-Верде, Казахстан, Каймановы Острова, Камбоджа, Камерун, Канада, Катар, Кения, Кипр, Китай, Кирибати, Колумбия, Косово, Коста-Рика, Кот-д'Ивуар, Куба, Кувейт, Кыргызстан, Кюрасао, Лаос, Латвия, Либерия, Ливан, Ливия, Лихтенштейн, Литва, Лесото (Королевство Лесото), Люксембург, Мадагаскар, Маврикий, Мавритания, Макао, Малави, Малайзия, Мальдивы, Мальта, Мали, Марокко, Мартиника, Маршалловы Острова, Майотта, Мексика, Мозамбик, Молдова, Монако, Монголия, Монтсеррат, Мьянма, Микронезия, Намибия, Нидерланды, Нигер, Нигерия, Непал, Независимое государство Самоа, Ниуэ, Норвегия, Новая Зеландия, Новая Каледония, Никарагуа, Оман, ОАЭ, Острова Кука, Пакистан, Палестина, Панама, Палау, Парагвай, Папуа Новая Гвинея, Перу, Португалия, Польша, Пуэрто-Рико, Реюньон, Республика Конго, Республика Сейшельские Острова, Республика Гвинея-Бисау, Республика Вануату, Румыния, Россия, Руанда, Сальвадор, Сен-Мартен, Синт-Мартен, Саудовская Аравия, Северная Македония, Северные Марианские острова, Сенегал, Союз Коморских Островов, Сьерра-Леоне, Словакия, Словения, Сингапур, Сирия, США, Сент-Китс и Невис, Сент-Винсент и Гренадины, Сент-Люсия, Сербия, Содружество Багамских Островов, Соломоновы острова, Сомали, Судан, Суринам, Таиланд, Тайвань, Танзания, Теркс и Кайкос, Того, Тонга, Тринидад и Тобаго, Тунис, Турция, Уганда, Узбекистан, Украина, Уругвай, Финляндия, Франция, Французская Гвиана, Французская Полинезия, Филиппины, Хорватия, Черногория, Чехия, Чили, Чад, ЦАР, Швеция, Швейцария, Шри-Ланка, Эквадор, Эстония, Эсватини, Эфиопия, Экваториальная Гвинея, ЮАР, Южная Корея, Южный Судан, Япония, Ямайка.

За последние 4 недели всего 30 стран (13,9%) (за предыдущие – 30 стран (13,9%) депонировали новые геномные последовательности Omicron в GISAID.

По данным GISAID EpiCoV на сегодняшний день в мире лидирующими геновариантами SARS-CoV-2 являются: KP.3.1.1, XEC, JN.1, MC.1, KP.3.1 (рис. 1).

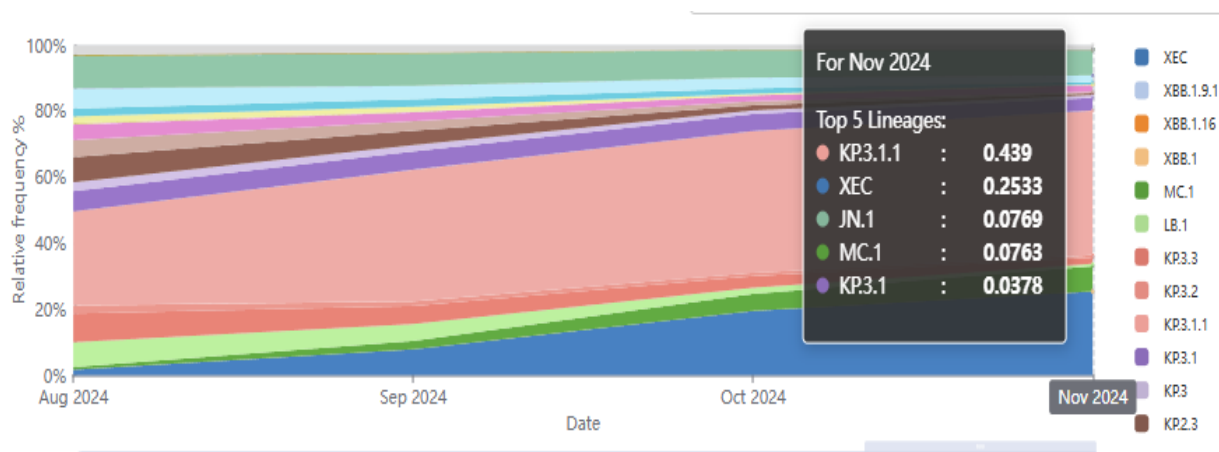


Рисунок 1. Частота проявлений геновариантов SARS-CoV-2 (по состоянию на 22 ноября 2024 г.)

Варианты, находящиеся под наблюдением (VUM)

С момента идентификации в базе данных GISAID распространение субварианта КР 3.1.1 оценивается на уровне 49,3% 51,1 % (-1,8% за прошедшую неделю). Последовательности размещены из 72 стран, за последние 4 недели – преимущественно из Канады, США, Испании, Германии, Великобритании, Франции (Рис. 4).

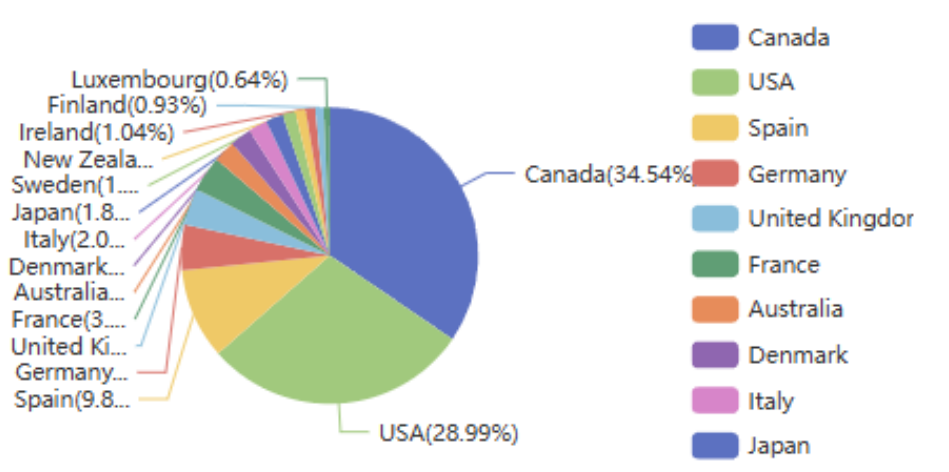


Рисунок 4. Страны с наибольшим депонированием последовательностей субварианта КР.3.1.1 (за период с 26 октября по 22 ноября 2024г.)

В базе данных GISAID геномные последовательности субварианта ХЕС представлены из 45 стран. Продолжается рост распространенности субварианта ХЕС (+5,2% за прошедшую неделю). За последние 4 недели удельный вес ХЕС среди секвенированных штаммов составил в Италии – 42,6%, Испании – 37,5%, Швеции 36,5%, Великобритании – 33,6%, Дании – 29,1%, Австралии – 26,8%, Канаде – 22,4%.

В базе GISAID депонировано 19 189 последовательностей субварианта LB.1, как минимум, из 87 стран. Распространенность субварианта зарегистрирована на уровне 0,4%.

Субвариант JN.1.18 размещен из лабораторий 90 стран, распространенность в мире – менее 1%.

Субвариант КР.2 циркулирует, как минимум, в 94 странах. За последние 4 недели распространенность субварианта в мире зафиксирована на уровне 2,1%.

Субвариант КР.3 (FLuQE) секвенирован лабораториями 80 стран, распространенность оценивается на уровне 0,8%. За последние 4 недели удельный вес КР.3 среди секвенированных штаммов составил в Польше, Японии, Франции, Канаде, Австралии на уровне 83%, 73,2%, 71,9%, 69,3%, 59,4% соответственно.

Субвариант JN.1.7 депонирован как минимум, из 70 стран, распространенность составляет 0,1%.

Информация по обновленным данным о депонированных геномах вируса SARSCOV- 2 варианта **Omicron** (B.1.1.529+BA.*) в базе GISAID дана в таблице 3.

Таблица 3 – 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 (25.10. – 22.11.2024 г.)	Процент геномов, относящихся к варианту Omicron (B.1.1.529), депонированных за последние 4 недели
Австралия (рост заболеваемости)	NSW Health Pathology – Institute of Clinical Pathology and Medical Research; Westmead Hospital; University of Sydney	185468	336	99,7
Австрия (стабилизация заболеваемости)	Bergthaler laboratory, CeMM Research Center for Molecular Medicine of the Austrian Academy of Sciences	194710	16	100,0
Азербайджан (стабилизация заболеваемости)	National Hematology and Transfusiology Center	57	0	0,0
Албания (стабилизация заболеваемости)	Respiratory Virus Unit, National Infection Service, Public Health England	1120	0	0,0
Алжир (стабилизация заболеваемости)	National Reference Center for Viruses of Respiratory Infections, Institut Pasteur, Paris	889	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	160	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	KRISP, KZN Research Innovation and Sequencing	168	0	0,0

заболеваемости)	Platform			
Андорра (стабилизация заболеваемости)	Instituto de Salud Carlos III	323	0	0,0
Антигуа и Барбуда (стабилизация заболеваемости)	Carrington Lab, Department of Preclinical Sciences, Faculty of Medical Sciences, The University of the West Indies, St Augustine Campus	131	0	0,0
Аргентина (стабилизация заболеваемости)	Instituto Nacional Enfermedades Infecciosas C.G.Malbran	10901	0	0,0
Армения (стабилизация заболеваемости)	Institute of Molecular Biology NAS RA, Republic of Armenia, Department of Bioengineering, Bioinformatics Institute and Molecular Biology IBMPH RAU, Republic of Armenia	17	0	0,0
Аруба (стабилизация заболеваемости)	National Institute for Public Health and the Environment(RIVM)	1060	0	0,0
Афганистан (стабилизация заболеваемости)	Central Public Health Lab	25	0	0,0
Багамские острова (стабилизация заболеваемости)	Laboratory of Respiratory Viruses and Measles, Oswaldo Cruz Institute, FIOCRUZ	109	0	0,0
Бангладеш (стабилизация заболеваемости)	Child Health Research Foundation	2405	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	350	0	0,0
Бахрейн (стабилизация заболеваемости)	Communicable Disease Laboratory, Public Health Directorate	7886	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	Texas Children's Microbiome Center	703	0	0,0

заболеваемости)				
Бельгия (стабилизация заболеваемости)	KU Leuven, Rega Institute, Clinical and Epidemiological Virology	100498	0	0,0
Бенин (стабилизация заболеваемости)	Institut für Virologie – Institute of Virology – Charite	518	0	0,0
Бермудские острова (стабилизация заболеваемости)	Respiratory Virus Unit, National Infection Service, Public Health England	210	0	0,0
Болгария (стабилизация заболеваемости)	National Center of Infectious and Parasitic Diseases	7928	0	0,0
Боливия (стабилизация заболеваемости)	Laboratory of Respiratory Viruses and Measles, Oswaldo Cruz Institute, FIOCRUZ	338	0	0,0
Бонэйр (стабилизация заболеваемости)	National Institute for Public Health and the Environment(RIVM)	1084	0	0,0
Босния и Герцеговина (стабилизация заболеваемости)	University of Sarajevo, Veterinary Faculty, Laboratory for Molecular Diagnostic and Research Laboratory	263	0	0,0
Ботсвана (стабилизация заболеваемости)	Botswana Institute for Technology Research and Innovation	3471	0	0,0
Бразилия (стабилизация заболеваемости)	Instituto Adolfo Lutz, Interdisciplinary Procedures Center, Strategic Laboratory	131217	5	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)	6452	0	0,0
Бутан (стабилизация заболеваемости)	AFRIMS	110	0	0,0
Буркина-Фасо (стабилизация заболеваемости)	Laboratoire bacteriologie virologie CHUSS	87	0	0,0
Бурунди (стабилизация	MRC/UVRI & LSHTM Uganda Research Unit,	93	0	0,0

заболеваемости)	National Institute of Public Health			
Великобритания (стабилизация заболеваемости)	COVID-19 Genomics UK (COG-UK) Consortium. Wellcome Sanger Institute for the COVID-19 Genomics UK (COG-UK) consortium.	1545407	524	100,0
Венгрия (стабилизация заболеваемости)	National Laboratory of Virology, Szentágotthai Research Centre	747	0	0,0
Венесуэла (стабилизация заболеваемости)	Laboratorio de Virología Molecular	995	0	0,0
Вьетнам (стабилизация заболеваемости)	National Influenza Center, National Institute of Hygiene and Epidemiology(NIHE)	6679	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)	829	0	0,0
Гайана (стабилизация заболеваемости)	CNR Virus des Infections Respiratoires – France SUD	118	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	2465	0	0,0
Гваделупа (стабилизация заболеваемости)	National Reference Center for Viruses of Respiratory Infections, Institut Pasteur, Paris	752	0	0,0
Гватемала (стабилизация заболеваемости)	Asociación de Salud Integral/Clínica Familiar Luis Ángel García	5058	0	0,0
Гвинея (стабилизация заболеваемости)	Centre de Recherche et de Formation en Infectiologie Guinée	536	0	0,0
Гвинея-Бисау (стабилизация заболеваемости)	MRCG at LSHTM, Genomics lab	19	0	0,0
Германия (стабилизация заболеваемости)	Charité Universitätsmedizin Berlin, Institut für Virologie. Institute of infectious medicine &	588908	159	100,0

	hospital hygiene, CaSe–Group.			
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	318	0	0,0
Гонконг (стабилизация заболеваемости)	Hong Kong Department of Health	16704	20	100,0
Гренада	WINDREF/SGU Laboratory	112	0	0,0
Греция (стабилизация заболеваемости)	Greek Genome Center, Biomedical Research Foundation of the Academy of Athens(BRFAA)	27402	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.	2687	0	0,0
Гуам (стабилизация заболеваемости)	Centers for Disease Control and Preven–tion Division of Viral Diseases, Pathogen Discovery	548	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.	393325	102	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	2304	0	0,0
Демократическая Республика Конго (стабилизация заболеваемости)	Pathogen Sequencing Lab, National Institute for Biomedical Research(INRB)	597	0	0,0
ДР Сент Томе и Принсипи (стабилизация	LNR-TB	1	0	0,0

заболеваемости)				
Египет (стабилизация заболеваемости)	Main Chemical Laboratories Egypt Army	2862	0	0,0
Замбия (стабилизация заболеваемости)	University of Zambia, School of Veterinary Medicine	1272	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	122884	0	0,0
Индия (стабилизация заболеваемости)	Department of Neurovirology, National Institute of Mental Health and Neurosciences(NIMHANS).CSIR–Centre for Cellular and Molecular Biology	148831	0	0,0
Индонезия (стабилизация заболеваемости)	National Institute of Health Research and Development	41362	6	100,0
Иордания (стабилизация заболеваемости)	Andersen lab at Scripps Research, CA, USA	322	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	435	0	0,0
Иран (стабилизация заболеваемости)	National Reference Laboratory for COVID–19, Pasteur Institute of Iran	2924	0	0,0
Ирландия (стабилизация заболеваемости)	National Virus Reference Laboratory	66026	67	100,0
Исландия (стабилизация заболеваемости)	Landspítali Department of Clinical Microbiology	12011	0	0,0
Испания (стабилизация заболеваемости)	Hospital Universitario 12 de Octubre	170497	76	100,0
Италия (стабилизация заболеваемости)	Army Medical Center, Scientific Department, Virology Laboratory	103828	128	100,0
Кабо–Верде (стабилизация заболеваемости)	Institut Pasteur de Dakar	771	0	0,0

Казахстан (стабилизация заболеваемости)	Reference laboratory for the control of viral infections	2873	0	0,0
Камбоджа (стабилизация заболеваемости)	Virology Unit, Institut Pasteur du Cambodge	2161	0	0,0
Камерун (стабилизация заболеваемости)	CREMER(Centre de Recherches sur les Maladies Emergentes et Ré-émergentes)	1364	0	0,0
Канада (стабилизация заболеваемости)	Laboratoire de santé publique du Québec	405208	3906	99,9
Каймановы острова	Cayman Islands Molecular Biology Laboratory	286	0	0,0
Катар (стабилизация заболеваемости)	Biomedical Research Center(BRC), Qatar University / Qatar Genome Project(QGP)	1833	17	100,0
Кения (стабилизация заболеваемости)	KEMRI–Wellcome Trust Research Programme/KEMRI–CGMR–C Kilifi	6337	0	0,0
Кипр (стабилизация заболеваемости)	Department of Molecular Virology, Cyprus Institute of Neurology and Genetics	6052	0	0,0
Китай (стабилизация заболеваемости)	National Institute for Viral Disease Control and Prevention	84786	60	100,0
Колумбия (стабилизация заболеваемости)	Instituto Nacional de Salud– Dirección de Investigación en Salud Pública	16257	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	1029	0	0,0
Коста-Рика (стабилизация заболеваемости)	Inciensa, Instituto Costarricense de Investigación y Enseñanza en Nutrición y Salud	10991	0	0,0
Кот Д'Ивуар (стабилизация заболеваемости)	Molecular diagnostic unit for viral haemorrhagic fevers and emerging viruses, Bouaké CHU Laboratory	363	0	0,0
Куба (стабилизация заболеваемости)	Respiratory Infections Laboratory	665	0	0,0
Кувейт (стабилизация заболеваемости)	Virology Unit, Department of Microbiology, Faculty of Medicine, Kuwait	1096	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)	1347	0	0,0
Лаос (стабилизация заболеваемости)	LOMWRU/Microbiology Laboratory, Mahosot Hospital	1210	0	0,0
Латвия (стабилизация заболеваемости)	Latvian Biomedical Research and Study Centre	14445	0	0,0
Лесото (стабилизация заболеваемости)	National Institute for Communicable Diseases of the National Health Laboratory Service	155	0	0,0
Либерия (стабилизация заболеваемости)	Center for Infection and Immunity, Columbia University	68	0	0,0
Ливан (стабилизация заболеваемости)	Laboratory of Molecular Biology and Cancer Immunology, Lebanese University Public Health England	1044	0	0,0
Ливия (стабилизация заболеваемости)	Reference Lab for Public Health, NCDC	31	0	0,0
Литва (стабилизация заболеваемости)	Vilnius University Hospital Santaros Klinikos, Center of Laboratory Medicine	13451	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	39035	0	0,0
Макао (стабилизация заболеваемости)	Centro de Sequenciamento Genômico	1	0	0,0
Маврикий (стабилизация заболеваемости)	CNR Virus des Infections Respiratoires – France SUD	8248	0	0,0
Мавритания (стабилизация заболеваемости)	INRSP-Mauritania	17	0	0,0
Майотта (стабилизация заболеваемости)	National Reference Center for Viruses of Respiratory Infections, Institut Pasteur, Paris	376	0	0,0
Малайзия (стабилизация	Institute for Medical Research, Infectious Disease	36466	0	0,0

заболеваемости)	Research Centre, National Institutes of Health, Ministry of Health Malaysia			
Малави (стабилизация заболеваемости)	KRISP, KZN Research Innovation and Sequencing Platform	283	0	0,0
Мали (стабилизация заболеваемости)	Northwestern University – Center for Pathogen Genomics and Microbial Evolution	160	0	0,0
Мальдивы (стабилизация заболеваемости)	Indira Gandhi Memorial Hospital	333	0	0,0
Мальта (стабилизация заболеваемости)	Molecular Diagnostics Pathology Department Mater Dei Hospital Malta	163	0	0,0
Маршалловы острова (стабилизация заболеваемости)	State Laboratories Division, Hawaii State Department of Health	42	0	0,0
Марокко (стабилизация заболеваемости)	Laboratoire de Biotechnologie	1740	0	0,0
Мартиника (стабилизация заболеваемости)	CNR Virus des Infections Respiratoires – France SUD	1543	0	0,0
Мексика (стабилизация заболеваемости)	Instituto de Diagnóstico y Referencia Epidemiológicos (INDRE)	49844	0	0,0
Мозамбик (стабилизация заболеваемости)	KRISP, KZN Research Innovation and Sequencing Platform, South Africa	810	0	0,0
Молдавия (стабилизация заболеваемости)	ONCOGENE LLC	765	0	0,0
Монако (стабилизация заболеваемости)	National Reference Center for Viruses of Respiratory Infections, Institut Pasteur, Paris	19	0	0,0
Монголия (стабилизация заболеваемости)	National Centre for Communication Disease (NCCD) National Influenza Center	1069	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	191	0	0,0
Намибия (стабилизация	National Institute for Communicable Diseases of	877	0	0,0

заболеваемости)	the National Health Laboratory Service			
Непал (стабилизация заболеваемости)	Molecular and Genomics Research Lab, Dhulikhel Hospital, Kathmandu University Hospital School of Public Health, The University of Hong Kong	1400	0	0,0
Нигер (стабилизация заболеваемости)	National Reference Laboratory, Nigeria Centre for Disease Control	128	0	0,0
Нигерия (стабилизация заболеваемости)	African Centre of Excellence for Genomics of Infectious Diseases(ACEGID), Redeemer's University	3538	0	0,0
Нидерланды (стабилизация заболеваемости)	National Institute for Public Health and the Environment(RIVM)	90252	0	0,0
Ниуэ	Institute of Environmental Science and Research (ESR)	39	0	0,0
Новая Зеландия (стабилизация заболеваемости)	Institute of Environmental Science and Research(ESR)	43919	113	100,0
Новая Каледония (стабилизация заболеваемости)	Laboratoire de Microbiologie Centre Hospitalier Territorial de Nouvelle-Calédonie	129	0	0,0
Норвегия (стабилизация заболеваемости)	Norwegian Institute of Public Health, Department of Virology	36722	0	0,0
ОАЭ (стабилизация заболеваемости)	Wellcome Sanger Institute for the COVID-19 Genomics UK(COG-UK) Consortium	734	0	0,0
Оман (стабилизация заболеваемости)	Oman-National Influenza Center	935	0	0,0
Острова Кука	Institute of Environmental Science and Research (ESR)	189	0	0,0
Пакистан (стабилизация заболеваемости)	Department of Virology, Public Health Laboratories Division	3673	0	0,0
Палау (стабилизация заболеваемости)	Can Ruti SARS-CoV-2 Sequencing Hub (HUGTiP/IrsiCaixa/IGTP)	78	0	0,0
Палестина (стабилизация заболеваемости)	Biochemistry and Molecular Biology Department-Faculty of Medicine, Al-Quds University	117	0	0,0

Панама (стабилизация заболеваемости)	Gorgas memorial Institute For Health Studies	3361	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	2517	0	0,0
Перу (стабилизация заболеваемости)	Laboratorio de Referencia Nacional de Biotecnología y Biología Molecular. Instituto Nacional de Salud Perú	40588	0	0,0
Польша (стабилизация заболеваемости)	genXone SA, Research & Development Laboratory	47947	37	100,0
Португалия (стабилизация заболеваемости)	Instituto Nacional de Saude(INSA)	25723	1	100,0
Пуэрто Рико (стабилизация заболеваемости)	Centers for Disease Control and Prevention Division of Viral Diseases, Pathogen Discovery	22988	1	100,0
Республика Вануату (стабилизация заболеваемости)	Microbiological Diagnostic Unit - Public Health Laboratory (MDU-PHL)	100	0	0,0
Республика Джибути (стабилизация заболеваемости)	Naval Medical Research Center Biological Defense Research Directorate	633	0	0,0
Республика Кирибати (стабилизация заболеваемости)	Microbiological Diagnostic Unit - Public Health Laboratory (MDU-PHL)	136	0	0,0
Республика Конго (стабилизация заболеваемости)	Institute of Tropical Medicine	216	0	0,0
Республика Мадагаскар (стабилизация заболеваемости)	Virology Unit, Institut Pasteur de Madagascar	57	0	0,0
Республика Никарагуа (стабилизация)	MSHS Pathogen Surveillance Program, CNDR, Departamento de Virología	335	0	0,0

заболеваемости)				
Республика Сальвадор (стабилизация заболеваемости)	Genomics and Proteomics Departament, Gorgas Memorial Institute For Health Studies	699	0	0,0
Республика Чад (стабилизация заболеваемости)	Pathogen Genomics Lab, National Institute for Biomedical Research (INRB),	28	0	0,0
Реюньон (стабилизация заболеваемости)	CNR Virus des Infections Respiratoires – France SUD	12133	0	0,0
Россия (рост 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 Engeneering 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.	58102	48	100,0
Руанда (стабилизация заболеваемости)	GIGA Medical Genomics	205	0	0,0
Румыния (стабилизация заболеваемости)	National Institute of Infectious Diseases–Prof. Dr. Matei Bals Molecular Diagnostics Laboratory	12532	0	0,0
Самоа		169	0	0,0
Саудовская Аравия (стабилизация заболеваемости)	Infectious Diseases, King Faisal Hospital Research Center	1610	0	0,0
Северная Македония (стабилизация	Institute of Public Health of Republic of North Macedonia Laboratory of Virology and Molecular	434	0	0,0

заболеваемости)	Diagnostics			
Северные Марианские острова (стабилизация заболеваемости)	Centers for Disease Control and Prevention Division of Viral Diseases, Pathogen Discovery	2096	0	0,0
Сейшелы (стабилизация заболеваемости)	KEMRI– Wellcome Trust Research Programme, Kilifi	619	0	0,0
Сенегал (стабилизация заболеваемости)	IRESEF GENOMICS LAB	1909	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	107	0	0,0
Сент–Китс и Невис (стабилизация заболеваемости)	Carrington Lab, Department of Preclinical Sciences, Faculty of Medical Sciences, The University of the West Indies	22	0	0,0
Сент–Люсия (стабилизация заболеваемости)	Carrington Lab, Department of PreClinical Sciences	220	0	0,0
Сербия (стабилизация заболеваемости)	Institute of microbiology and Immunology, Faculty of Medicine, University of Belgrade	1686	0	0,0
Сингапур (стабилизация заболеваемости)	National Public Health Laboratory, National Centre for Infectious Diseases	41324	60	100,0
Сен-Мартин (стабилизация заболеваемости)	Institut Pasteur	304	0	0,0
Синт–Мартен (стабилизация заболеваемости)	National Institute for Public Health and the Environment(RIVM)	954	0	0,0
Сирия (стабилизация заболеваемости)	CASE-2021-0266829	91	0	0,0
Словакия (стабилизация заболеваемости)	Faculty of Natural Sciences, Comenius University	28990	7	100,0
Словения (стабилизация заболеваемости)	Institute of Microbiology and Immunology, Faculty of Medicine, University of Ljubljana	38565	82	100,0
Соломоновы острова (стабилизация	Microbiological Diagnostic Unit - Public Health Laboratory (MDU-PHL)	247	0	0,0

заболеваемости)				
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.	2803163	1044	99,1
Сьерра–Леоне (стабилизация заболеваемости)	Central Public Health Reference Laboratory	2	0	0,0
Таиланд (стабилизация заболеваемости)	COVID–19 Network Investigations(CONI) Alliance	32677	5	100,0
Тайвань (стабилизация заболеваемости)	Microbial Genomics Core Lab, National Taiwan University Centers of Genomic and Precision Medicine	5828	26	100,0
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)	3	0	0,0
Того (стабилизация заболеваемости)	Unité Mixte Internationale TransVIHMI(UMI 233 IRD – U1175 INSERM – Université de Montpellier) IRD(Institut de recherche pour le développement)	539	0	0,0
Тонга		96	0	0,0

Тринидад и Тобаго (стабилизация заболеваемости)	Carrington Lab, Department of PreClinical Sciences, Faculty of Medical Sciences, The University of the West Indies	2822	0	0,0
Тунис (стабилизация заболеваемости)	Laboratoire de linique linique – Institut Pasteur de Tunis	949	0	0,0
Турция (стабилизация заболеваемости)	Ministry of Health Turkey	23255	0	0,0
Уганда (стабилизация заболеваемости)	MRC/UVRI & LSHTM Uganda Research Unit	1040	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”	7375	0	0,0
Узбекистан (стабилизация заболеваемости)	Center for Advanced Technologies	152	0	0,0
Уругвай (стабилизация заболеваемости)	Departamento Laboratorios de Salud Pública (DLSP) Ministerio de Salud Pública	371	0	0,0
Федеративные штаты Микронезии (стабилизация заболеваемости)	Pohnpei State Hospital, State Laboratories Division, Hawaii State Department of Health	90	0	0,0
Филиппины (стабилизация заболеваемости)	Philippine Genome Center	16491	0	0,0
Финляндия (стабилизация заболеваемости)	Department of Virology, Faculty of Medicine, University of Helsinki	26884	0	0,0
Франция (стабилизация заболеваемости)	CNR Virus des Infections Respiratoires – France SUD	417974	54	100,0
Французская Гвиана (стабилизация заболеваемости)	National Reference Center for Viruses of Respiratory Infections, Institut Pasteur, Paris	2146	0	0,0
Французская Полинезия (стабилизация заболеваемости)	National Reference Center for Viruses of Respiratory Infections, Institut Pasteur, Paris	13	0	0,0
Хорватия (стабилизация)	Croatian Institute of Public Health	26338	10	100,0

заболеваемости)				
ЦАР (стабилизация заболеваемости)	Pathogen Sequencing Lab, National Institute for Biomedical Research(INRB)	86	0	0,0
Черногория (стабилизация заболеваемости)	Charité Universitätsmedizin Berlin, Institut für Virologie	639	0	0,0
Чехия (стабилизация заболеваемости)	The National Institute of Public Health	34839	0	0,0
Чили (стабилизация заболеваемости)	Instituto de Salud Publica de Chile	29792	8	100,0
Швейцария (стабилизация заболеваемости)	Department of Biosystems Science and Engineering, ETH Zürich.	58928	0	0,0
Швеция (стабилизация заболеваемости)	The Public Health Agency of Sweden	137142	421	100,0
Шри-Ланка (стабилизация заболеваемости)	Centre for Dengue Research and AICBU, Department of Immunology and Molecular Medicine	1192	0	0,0
Эквадор (стабилизация заболеваемости)	Instituto Nacional de Investigación en Salud Pública, INSPI	7505	1	50,0
Экваториальная Гвинея (стабилизация заболеваемости)	Swiss Tropical and Public Health Institute	1	0	0,0
Эсватини (стабилизация заболеваемости)	Nhlangano Health Centre(National Institute for Communicable Diseases of the National Health Laboratory Service)	766	0	0,0
Эстония (стабилизация заболеваемости)	Laboratory of Communicable Diseases(Estonia); Eurofins Genomics Europe Sequencing GmbH	6273	0	0,0
Эфиопия (стабилизация заболеваемости)	International Centre for Genetic Engineering and Biotechnology(ICGEB) and ARGO Open Lab for Genome Sequencing	561	0	0,0
ЮАР (стабилизация заболеваемости)	KRISP, KZN Research Innovation and Sequencing Platform.	28780	0	0,0
Южная Корея (стабилизация	Division of Emerging Infectious Diseases, Bureau of Infectious Diseases Diagnosis Control, Korea	168038	6	100,0

заболеваемости)	Disease Control and Prevention Agency			
Южный Судан (стабилизация заболеваемости)	MRC/UVRI & LSHTM Uganda Research Unit, South Sudan Ministry of Health, WHO South Sudan	39	0	0,0
Ямайка (стабилизация заболеваемости)	Carrington Lab, Department of PreClinical Sciences, Faculty of Medical Sciences, The University of the West Indies	3426	0	0,0
Япония (стабилизация заболеваемости)	Pathogen Genomics Center, National Institute of Infectious Diseases	494966	120	100,0

Публикации

1. EBioMedicine. 2024 Nov 15;110:105415. doi: 10.1016/j.ebiom.2024.105415. Online ahead of print.

Cross-sectional and longitudinal genotype to phenotype surveillance of SARS-CoV-2 variants over the first four years of the COVID-19 pandemic

Перекрестный и лонгитюдный надзор за вариантами SARS-CoV-2 от генотипа к фенотипу в течение первых четырех лет пандемии COVID-19

Anouschka Akerman, Christina Fichter, Vanessa Milogiannakis и др.

В своей работе авторы разработали прагматичные стратегии для отслеживания появления, распространения и фенотипирования вариантов SARS-CoV-2 в Австралии в эпоху сокращения диагностического ПЦР-тестирования и целенаправленных когортных исследований. В течение 2023 года авторы отслеживали появляющиеся варианты с помощью изучения вирусной культуры, алгоритмов роста, реакций нейтрализации и меняющихся «требований» к проникновению в клетку, определяемых использованием рецепторов ACE2 и TMPRSS2. Чтобы сформулировать это в контексте стадии пандемии, они отслеживали реакции нейтрализации на уровне популяции, используя объединенные внутривенные иммуноглобулины (IVIG). В антителах, полученных из недавних индивидуальных донаций и тысяч донаций, объединенных в IVIG, они наблюдали продолжающуюся нейтрализацию предыдущих и новых вариантов, причем EG.5.1, HV.1, XCT и JN.1 были оценены как наиболее уклоняющиеся варианты SARS-CoV-2. Изменения в сайте антитела типа I в положениях Spike 452, 455 и 456 были связаны с пониженными реакциями нейтрализации в линиях XBB. Авторы предсказали, что JN.1 будет иметь заметное преимущество в трансмиссии в конце 2023 года, и это произошло во всем мире в начале 2024 года. Они предположили, что это преимущество возникает из-за преимущественного использования пулов ACE2, которые не могут взаимодействовать с TMPRSS2 в его домене, подобном коллектрину (CLD). Было обнаружено, что появление многих линий SARS-CoV-2, задокументированных в конце 2023 года, изначально было связано с пониженными реакциями нейтрализации. Этому продолжало противостоять постепенное созревание перекрестно-реактивных реакций нейтрализации с течением времени. Более позднее появление и доминирование дивергентной линии JN.1 нельзя приписать только отсутствию реакций нейтрализации, и эти данные подтверждают, что ее доминирование является кульминацией как пониженной нейтрализации, так и изменений в предпочтениях входа ACE2/TMPRSS2.

2. J Med Virol. 2024 Nov;96(11):e70049. doi: 10.1002/jmv.70049.

Characterization of the Pathogenic Features of Multiple SARS-CoV-2 Pandemic Strains in Different Mouse Models

Характеристика патогенных особенностей множества пандемических штаммов SARS-CoV-2 на различных мышинных моделях
Huize Sun, Kunpeng Liu, Baocheng Yu и др.

Авторы охарактеризовали вирусологические и патогенные особенности восьми различных пандемических штаммов SARS-CoV-2, от штамма WT до текущей циркулирующей сублинии EG.5.1, как *in vitro*, так и *in vivo*. Помимо подробных вирусологических особенностей, наблюдаемых в клетках Vero E6, варианты Omicron, от BA.1 до EG.5.1, продемонстрировали усиленное инфекционное воздействие на верхние дыхательные пути у трансгенных мышей с человеческим ангиотензинпревращающим ферментом (ACE2) K18 (K18 hACE2). Как XBB.1.9.1, так и EG.5.1 продемонстрировали более сильный тропизм к мозгу, что может быть основной причиной повышенного летального воздействия на мышей. Кроме того, сравнение патогенеза всех этих вирусов у мышей C57BL/6JGpt показало, что вариант Omicron BA.1 и две новые сублинии XBB.1.9.1 и EG.5.1 обладали двойным тропизмом как к человеку, так и к мышам, что было дополнительно подтверждено последующим биоинформатическим анализом и фактическим сравнением сродства между вирусными RBD и мышинным или человеческим рецептором ACE2. Кроме того, было обнаружено, что мыши BKS-db с ослабленным иммунитетом более восприимчивы к штаммам Omicron по сравнению с мышами C57BL/6JGpt, что показало, что вирусная инфекционность определяется как его сродством к рецептору хозяина, так и иммунокомпетентностью хозяина. Таким образом, это исследование не только способствует систематическому пониманию патогенных особенностей SARS-CoV-2 у мышей, но и дает новые идеи для борьбы с потенциальным появлением в будущем новых вариантов SARS-CoV-2.

3. PLoS One. 2024 Nov 19;19(11):e0298940. doi: 10.1371/journal.pone.0298940. eCollection 2024.

Complete genome sequencing of SARS-CoV-2 strains that were circulating in Uzbekistan over the course of four pandemic waves

Полное секвенирование генома штаммов SARS-CoV-2, циркулировавших в Узбекистане в течение четырех волн пандемии
Gulnoza Esonova, Abrorjon Abdurakhimov, Shakhnoza Ibragimova и др.

В настоящем исследовании проведен анализ результатов полногеномного секвенирования (WGS) 110 геномов SARS-CoV-2, вариантов SARS-CoV-2, циркулирующих во время четырех волн пандемии в Узбекистане. Полногеномное секвенирование образцов SARS-CoV-2, выделенных от ПЦР-положительных пациентов из Ташкента, Узбекистан, в период 2021 и 2022 годов, было проведено с использованием подходов секвенирования следующего поколения. Идентифицировали четыре волны SARS-CoV-2 в Узбекистане в период с 2020 по 2022 год. Доминирующими вариантами, наблюдаемыми в каждой волне, были Ухань, Альфа, Дельта и Омикрон соответственно. Всего было идентифицировано

347 вариантов на уровне аминокислот, и из этих изменений наиболее частые мутации были выявлены в регионе ORF1ab ($n = 159$), за которым следует ген S ($n = 115$). Было несколько мутаций во всех частях геномов SARS-CoV-2, но наиболее частыми мутациями в этих изученных вирусах были S: D614G, E: T9I, M: A63T, N: G204 R и R203K, NSP12: P323L и ORF3a(NS3): T223I. Идентифицировали 3 мутации (T9I, T11A и V58F), которые внесли изменения в структуру и функцию белка E SARS-CoV-2. Эти результаты показали, что с появлением каждого нового варианта в нашей стране пандемия COVID-19 также прогрессировала. Это может быть связано со значительным увеличением числа мутаций (в исследованных авторами образцах наблюдались мутации Alpha-46, Delta-146 и Omicron-200) в каждом появившемся варианте, что демонстрирует эволюцию SARS-CoV-2.

4. PLoS Pathog. 2024 Nov 21;20(11):e1012741. doi: 10.1371/journal.ppat.1012741. Online ahead of print.

SARS-CoV-2 evolution balances conflicting roles of N protein phosphorylation

Эволюция SARS-CoV-2 уравнивает противоречивые роли фосфорилирования N-белка

Abdullah M Syed, Alison Ciling, Irene P Chen и др.

Все линии SARS-CoV-2 содержат мутации между аминокислотами 199 и 205 в белке нуклеокапсида (N), которые связаны с повышенной инфекционностью. Эффекты этих мутаций трудно определить, поскольку белок N участвует как в репликации вируса, так и в сборке вирусных частиц во время инфекции. Авторы показали, что фосфорилирование белка N оказывает противоположное влияние на сборку вируса и репликацию генома. Предковый белок N SARS-CoV-2 плотно фосфорилирован, что приводит к более высоким уровням репликации генома, но в 10 раз более низкой сборке частиц по сравнению с эволюционировавшими вариантами с низким фосфорилированием белка N, такими как Delta (N:R203M), Iota (N:S202R) и B.1.2 (N:P199L). Новая открытая рамка считывания, кодирующая укороченный белок N, называемый N*, который встречается в линии B.1.1 и последующих линиях вариантов Alpha, Gamma и Omicron, поддерживает высокие уровни как сборки, так и репликации. Эти результаты объясняют повышенную приспособленность вирусных вариантов, вызывающих беспокойство, и возможный путь продолжения вирусной селекции.

5. Sci Rep. 2024 Nov 15;14(1):28227. doi: 10.1038/s41598-024-79254-w.

Rapid detection of the SARS-CoV-2 omicron variants based on high-resolution melting curve analysis

Быстрое обнаружение омикронных вариантов SARS-CoV-2 на основе анализа кривой плавления с высоким разрешением

Yue Cheng, Yuzhen Zhou, Yuezhu Chen и др.

Создан быстрый и удобный метод обнаружения вариантов SARS-CoV-2 с использованием анализа плавления высокого разрешения (HRM) в сочетании с

полимеразной цепной реакцией (ПЦР). Весь процесс обнаружения занимает около 5 часов. Благодаря всестороннему анализу результатов четырех реакционных систем можно идентифицировать семь важных субвариантов Omicron (BA.2, BA.2.75, BA.5.2, BF.7, BQ.1, XBB.1 и XBB.2) со значительной дифференциацией в кривых плавления каждой группы вариантов. Метод использовался для генотипирования, общий уровень соответствия по сравнению с результатами секвенирования всего генома составил 88,9%. Обнаружение клинических образцов продемонстрировало, что анализ HRM, установленный в этом исследовании, является эффективным, быстрым и удобным методом идентификации вариантов, который может использоваться для мониторинга вариантов SARS-CoV-2 и имеет важное значение для решения проблем общественного здравоохранения, вызванных продолжающимися мутациями SARS-CoV-2.