

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

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

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 8 по 14 июня 2024 г.

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 8 по 14 июня 2024 г.

По состоянию на 14 июня 2024 г. в соответствии с классификацией ВОЗ к вариантам вируса SARS-COV-2, вызывающих интерес (VOI), отнесены три субварианта: EG.5, BA.2.86 и JN.1. В группу вариантов VUM включены четыре субварианта, а именно JN.1.7, KP.2, KP.3, JN.1.18.

На сегодняшний день в базе данных GISAID всего представлено 16 782 467 геномов вируса SARS-COV-2 (за неделю депонировано 6 580 геномных последовательностей). В мире странами – лидерами по количеству депонированных вируса SARS-CoV-2 остаются США – (5 132 286 геномов – 30,6% от всех размещенных в GISAID) и Великобритания (3 157 985 геномов – 18,8%).

Всего в базу данных GISAID депонировано 9 255 296 геномов варианта Omicron, за анализируемую неделю размещено еще 6 476 геномных последовательностей – 98,4% от всех представленных за текущую неделю геновариантов вируса SARS-CoV-2 (на прошлой неделе – 98,7%). Российскими лабораториями размещено 86 922 генома вируса SARS-COV-2, в том числе варианта Omicron – 54 501 геномная последовательность.

На сегодняшний день в базе данных GISAID зафиксировано депонирование варианта Omicron из 215 стран и территорий (на предыдущей неделе – 215): Австралия, Австрия, Азербайджан, Албания, Алжир, Американское Самоа, Андорра, Ангола, Антигуа и Барбуда, Ангилья, Аргентина, Армения, Аруба, Афганистан, Бангладеш, Барбадос, Бахрейн, Беларусь, Бельгия, Бермудские Острова, Белиз, Бенин, Болгария, Боливия, Ботсвана, Босния и Герцеговина, Бонайре, Бразилия, Бруней, Британские Виргинские острова, Бутан, Бурунди, Буркина-Фасо, Великобритания, Венесуэла, Венгрия, Виргинские Острова (США), Вьетнам, Гана, Гаити, Гамбия, Гайана, Гваделупа, Гватемала, Гвинея, Германия, Гибралтар, Гондурас, Гонконг, Гренада, Греция, Грузия, Гуам, Габон, Дания, Джибути, Доминиканская Республика, Доминика, ДРК Демократическая Республика Восточный Тимор, Демократическая Республика Сан-Томе и Принсипи, Египет, Замбия, Зимбабве, Израиль, Индия, Индонезия, Иордания, Ирак, Иран, Ирландия, Исландия, Испания, Италия, Кабо-Верде, Казахстан, Каймановы Острова, Камбоджа, Камерун, Канада, Катар, Кения, Кипр, Китай,

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

За последние 4 недели 33 страны (15,3%) (за предыдущие – 25 стран (11,6%)) дополнили данные о депонировании геномных последовательностей Omicron в GISAID. Среди циркулирующих в настоящее время штаммов SARS-CoV-2 в мире, доминируют сублинии варианта BA.2.86: JN.1, KP.3.1, KP.3.2, и KP.2. Динамика распространения в мире субвариантов Omicron секвенированных и загруженных в базу данных GISAID представлена на рисунке 1.

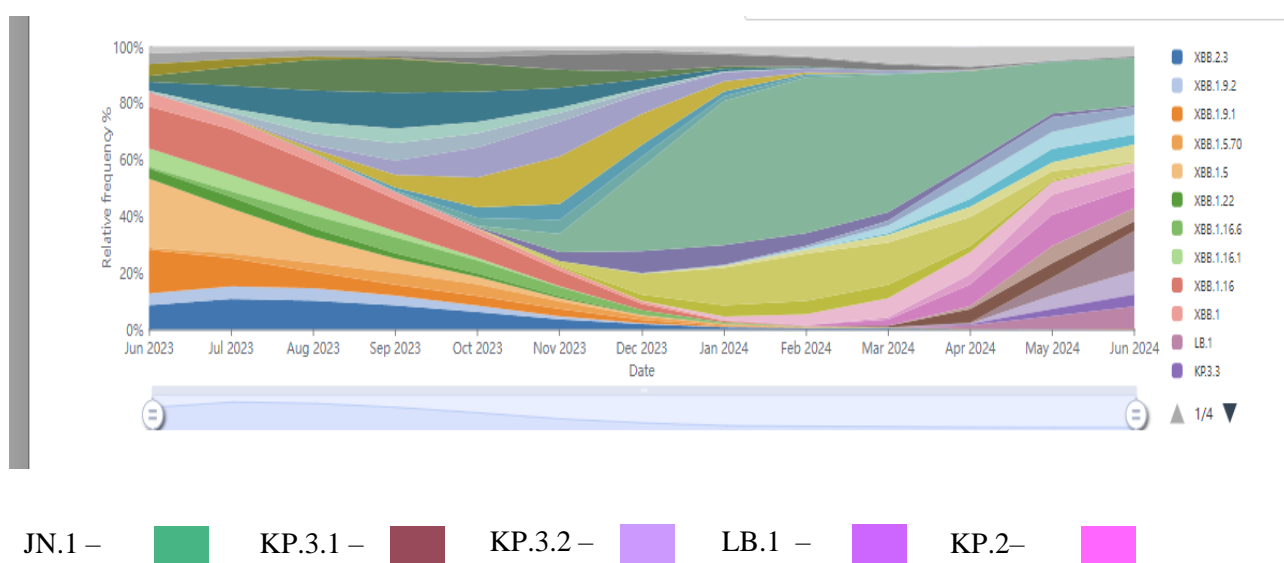


Рисунок 1. Распространение субвариантов Omicron в мире
(по состоянию на 14 июня 2024 г., <https://www.epicov.org/epi3/frontend#14e956>)

Варианты, вызывающие интерес (VOI)

По состоянию на 14 июня 2024 г. распространение субварианта EG.5 оценивается на уровне 0,1%, BA.2.86 – 0,4%.

В базу данных GISAID EpiCoV последовательности, относящиеся к EG.5 (Eris) секвенированы лабораториями 111 стран (за последние 4 недели – 6 геномов из Канады, Испании, Швеции, Италии). Субвариант BA.2.86 (Pirola) циркулирует в 100 странах, за последние 4 недели в базу данных GISAID депонировано 19 геномных последовательностей из 8 стран (Великобритания, США, Япония, Германия, Испания, Италия, Таиланд, Новая Зеландия, Сингапур).

Геномные последовательности субварианта JN.1 представлены из 133 стран, распространенность составила 95,7%. Удельный вес субварианта среди секвенированных и размещенных в базе данных GISAID за последние 4 недели составил от 68,8% (Италия) до 100% (Дания, Пуэрто-Рико) (Рис.2).

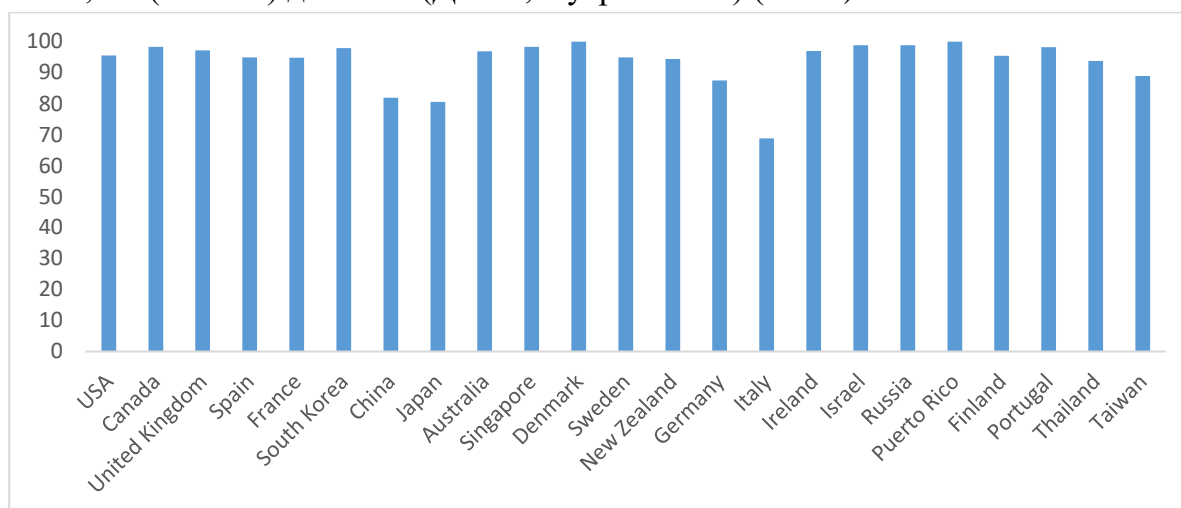


Рисунок 2 Распространение субварианта JN.1 в мире (14 июня 2024г.)

Варианты, находящиеся под наблюдением (VUM)

С момента идентификации в базе данных GISAID депонировано более 6,8 тысяч геномных последовательностей субварианта JN.1.7 из 57 стран. Наибольшее распространение субварианта отмечено в Аргентине – 12,2%, Ирландии – 11,9%, Чили – 10,9, Великобритании – 4,8%, США – 3,7%.

Субвариант JN.1.18 секвенирован в 71 стране (более 2,8 тыс. последовательностей). В Гане распространенность субварианта составила 63,1%, в Нигерии – 49,4%, ЮАР – 26%, Пакистане – 16%, Омане – 33%.

Субвариант KP.2 циркулирует, как минимум, в 45 странах, депонировано 6 579 геномов, преимущественно из США, Великобритании, Сингапура, Канады, Австралии, Индии, Новой Зеландии, Испании, Японии, Франции. Распространенность субварианта зарегистрирована в Сингапуре на уровне 23,8%, США – 22,5%, Индии – 11,5%.

Субвариант КР.3 секвенирован лабораториями 32 стран, в GISAID размещено около 5 тыс. геномных последовательностей. Распространенность субварианта составила в США – 25%, Португалии – 20,6%, Австралии – 8,4%, Новой Зеландии – 7,8%.

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

Таблица 1 – Количество депонированных геномов вариантов вируса SARS-CoV-2 Omicron (B.1.1.529+BA.*) в базе GISAID

Страна	Учреждение, проводившее секвенирование	Количество депонированных геномов Omicron (B.1.1.529)	В том числе количество геномов Omicron, депонированных за последние 4 недели (18.05. – 14.06.2024 г.)	Процент геномов, относящихся к варианту Omicron (B.1.1.529), депонированных за последние 4 недели
Австралия (стабилизация заболеваемости)	NSW Health Pathology – Institute of Clinical Pathology and Medical Research; Westmead Hospital; University of Sydney	179176	324	100,0
Австрия (стабилизация заболеваемости)	Bergthaler laboratory, CeMM Research Center for Molecular Medicine of the Austrian Academy of Sciences	194360	0	0,0
Азербайджан (стабилизация заболеваемости)	National Hematology and Transfusiology Center	57	0	0,0
Албания (стабилизация заболеваемости)	Respiratory Virus Unit, National Infection Service, Public Health England	1018	0	0,0
Алжир (стабилизация заболеваемости)	National Reference Center for Viruses of Respiratory Infections, Institut Pasteur, Paris	740	0	0,0
Американские острова (стабилизация заболеваемости)	UW Virology Lab	1451	0	0,0
Американское Самоа (стабилизация заболеваемости)	Centers for Disease Control and Prevention Division of Viral Diseases, Pathogen Discovery	157	0	0,0
Ангилья (стабилизация заболеваемости)	Carrington Lab, Department of PreClinical Sciences, Faculty of Medical Sciences, The University of the West Indies	54	0	0,0
Ангола (стабилизация заболеваемости)	KRISP, KZN Research Innovation and Sequencing Platform	169	0	0,0

Андорра (стабилизация заболеваемости)	Instituto de Salud Carlos III	323	0	0,0
Антигуа и Барбуда (стабилизация заболеваемости)	Carrington Lab, Department of Preclinical Sciences, Faculty of Medical Sciences, The University of the West Indies, St Augustine Campus	131	0	0,0
Аргентина (стабилизация заболеваемости)	Instituto Nacional Enfermedades Infecciosas C.G.Malbran	10501	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	22	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	2358	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	272	0	0,0
Бахрейн (стабилизация заболеваемости)	Communicable Disease Laboratory, Public Health Directorate	7501	0	0,0
Беларусь (стабилизация заболеваемости)	Laboratory for HIV and opportunistic infections diagnosis The Republican Research and Practical Center for Epidemiology and Microbiology(RRPCEM)	120	0	0,0
Белиз (стабилизация заболеваемости)	Texas Children's Microbiome Center	703	0	0,0
Бельгия (стабилизация заболеваемости)	KU Leuven, Rega Institute, Clinical and Epidemiological Virology	99934	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	7924	0	0,0
Боливия (стабилизация заболеваемости)	Laboratory of Respiratory Viruses and Measles, Oswaldo Cruz Institute, FIOCRUZ	323	0	0,0
Бонэйр (стабилизация заболеваемости)	National Institute for Public Health and the Environment(RIVM)	1081	0	0,0
Босния и Герцеговина (стабилизация заболеваемости)	University of Sarajevo, Veterinary Faculty, Laboratory for Molecular Diagnostic and Research Laboratory	263	0	0,0
Ботсвана (стабилизация заболеваемости)	Botswana Institute for Technology Research and Innovation	3455	0	0,0
Бразилия (стабилизация заболеваемости)	Instituto Adolfo Lutz, Interdisciplinary Procedures Center, Strategic Laboratory	127830	2	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)	6411	0	0,0
Бутан (стабилизация заболеваемости)	AFRIMS	100	0	0,0
Буркина-Фасо (стабилизация заболеваемости)	Laboratoire bacteriologie virologie CHUSS	87	0	0,0
Бурунди (стабилизация заболеваемости)	MRC/UVRI & LSHTM Uganda Research Unit, National Institute of Public Health	93	0	0,0
Великобритания (стабилизация заболеваемости)	COVID–19 Genomics UK (COG–UK) Consortium. Wellcome Sanger Institute for the COVID–19 Genomics UK (COG–UK) consortium.	1529367	982	100,0

Венгрия (стабилизация заболеваемости)	National Laboratory of Virology, Szentágothai Research Centre	674	0	0,0
Венесуэла (стабилизация заболеваемости)	Laboratorio de Virología Molecular	829	0	0,0
Вьетнам (стабилизация заболеваемости)	National Influenza Center, National Institute of Hygiene and Epidemiology(NIHE)	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)	490	0	0,0
Гайана (стабилизация заболеваемости)	CNR Virus des Infections Respiratoires – France SUD	102	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	10	100,0
Гваделупа (стабилизация заболеваемости)	National Reference Center for Viruses of Respiratory Infections, Institut Pasteur, Paris	700	0	0,0
Гватемала (стабилизация заболеваемости)	Asociación de Salud Integral/Clinica Familiar Luis Ángel García	4540	0	0,0
Гвинея (стабилизация заболеваемости)	Centre de Recherche et de Formation en Infectiologie Guinée	536	0	0,0
Гвинея-Бисау (стабилизация заболеваемости)	MRCG at LSHTM, Genomics lab	20	0	0,0
Германия (рост заболеваемости)	Charité Universitätsmedizin Berlin, Institut für Virologie. Institute of infectious medicine & hospital hygiene, CaSe-Group.	584376	29	100,0
Гибралтар (стабилизация заболеваемости)	Respiratory Virus Unit, National Infection Service, Public Health England	122	0	0,0
Гондурас (стабилизация заболеваемости)	Genomics and Proteomics Departament, Gorgas Memorial Institute For Health Studies	271	0	0,0

Гонконг (стабилизация заболеваемости)	Hong Kong Department of Health	16141	5	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)	26020	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.	2630	0	0,0
Гуам (стабилизация заболеваемости)	Centers for Disease Control and Prevention Division of Viral Diseases, Pathogen Discovery	518	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.	389641	29	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	2172	34	100,0
Демократическая Республика Конго (стабилизация заболеваемости)	Pathogen Sequencing Lab, National Institute for Biomedical Research(INRB)	597	0	0,0
ДР Сент Томе и Принсипи (стабилизация заболеваемости)	LNR-TB	1	0	0,0
Египет (стабилизация заболеваемости)	Main Chemical Laboratories Egypt Army	2793	0	0,0
Замбия (стабилизация заболеваемости)	University of Zambia, School of Veterinary Medicine	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	121135	91	98,9
Индия (стабилизация заболеваемости)	Department of Neurovirology, National Institute of Mental Health and Neurosciences(NIMHANS).CSIR–Centre for Cellular and Molecular Biology	147752	0	0,0
Индонезия (стабилизация заболеваемости)	National Institute of Health Research and Development	41153	2	100,0
Иордания (стабилизация заболеваемости)	Andersen lab at Scripps Research, CA, USA	293	0	0,0
Ирак (стабилизация заболеваемости)	Biology, College of Education Department of Virology, Faculty of Medicine, University of Helsinki, Helsinki, Finland generated and submitted to GISAID	431	0	0,0
Иран (стабилизация заболеваемости)	National Reference Laboratory for COVID–19, Pasteur Institute of Iran	2875	0	0,0
Ирландия (стабилизация заболеваемости)	National Virus Reference Laboratory	62716	100	100,0
Исландия (стабилизация заболеваемости)	Landspítali Department of Clinical Microbiology	11694	14	100,0
Испания (стабилизация заболеваемости)	Hospital Universitario 12 de Octubre	151217	635	99,8
Италия (стабилизация заболеваемости)	Army Medical Center, Scientific Department, Virology Laboratory	99571	22	100,0
Кабо–Верде (стабилизация заболеваемости)	Institut Pasteur de Dakar	772	0	0,0
Казахстан (стабилизация заболеваемости)	Reference laboratory for the control of viral infections	2839	0	0,0
Камбоджа (стабилизация заболеваемости)	Virology Unit, Institut Pasteur du Cambodge	2043	11	100,0
Камерун (стабилизация заболеваемости)	CREMER(Centre de Recherches sur les Maladies Emergentes et Ré–émergentes)	1348	0	0,0
Канада (стабилизация заболеваемости)	Laboratoire de santé publique du Québec	371123	1500	100,0
Каймановы острова	Cayman Islands Molecular Biology Laboratory	286	0	0,0

Катар (стабилизация заболеваемости)	Biomedical Research Center(BRC), Qatar University / Qatar Genome Project(QGP)	1718	0	0,0
Кения (стабилизация заболеваемости)	KEMRI–Wellcome Trust Research Programme/KEMRI–CGMR–C Kilifi	6304	0	0,0
Кипр (стабилизация заболеваемости)	Department of Molecular Virology, Cyprus Institute of Neurology and Genetics	4425	0	0,0
Китай (стабилизация заболеваемости)	National Institute for Viral Disease Control and Prevention	77372	211	100,0
Колумбия (стабилизация заболеваемости)	Instituto Nacional de Salud– Dirección de Investigación en Salud Pública	16112	0	0,0
Коморские острова (стабилизация заболеваемости)	KEMRI–Wellcome Trust Research Programme/KEMRI–CGMR–C Kilifi	11	0	0,0
Косово (стабилизация заболеваемости)	Charité Universitätsmedizin Berlin, Institut für Virologie	946	0	0,0
Коста-Рика (стабилизация заболеваемости)	Incienza, Instituto Costarricense de Investigación y Enseñanza en Nutrición y Salud	10210	0	0,0
Кот Д'Ивуар (стабилизация заболеваемости)	Molecular diagnostic unit for viral haemorrhagic fevers and emerging viruses, Bouaké CHU Laboratory	310	0	0,0
Куба (стабилизация заболеваемости)	Respiratory Infections Laboratory	645	0	0,0
Кувейт (стабилизация заболеваемости)	Virology Unit, Department of Microbiology, Faculty of Medicine, Kuwait	996	0	0,0
Кыргызстан (стабилизация заболеваемости)	SRC VB “Vector”, “Collection of microorganisms” Department	45	0	0,0
Кюрасао (стабилизация заболеваемости)	National Institute for Public Health and the Environment(RIVM)	1308	0	0,0
Лаос (стабилизация заболеваемости)	LOMWRU/Microbiology Laboratory, Mahosot Hospital	1058	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	1015	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	13447	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	38121	0	0,0
Макао (стабилизация заболеваемости)	Centro de Sequenciamento Genômico	1	0	0,0
Маврикий (стабилизация заболеваемости)	CNR Virus des Infections Respiratoires – France SUD	8049	0	0,0
Мавритания (стабилизация заболеваемости)	INRSP-Mauritania	7	0	0,0
Майотта (стабилизация заболеваемости)	National Reference Center for Viruses of Respiratory Infections, Institut Pasteur, Paris	375	0	0,0
Малайзия (стабилизация заболеваемости)	Institute for Medical Research, Infectious Disease Research Centre, National Institutes of Health, Ministry of Health Malaysia	35826	0	0,0
Малави (стабилизация заболеваемости)	KRISP, KZN Research Innovation and Sequencing Platform	283	0	0,0
Мали (стабилизация заболеваемости)	Northwestern University – Center for Pathogen Genomics and Microbial Evolution	160	0	0,0
Мальдивы (стабилизация заболеваемости)	Indira Gandhi Memorial Hospital	333	0	0,0
Мальта (стабилизация заболеваемости)	Molecular Diagnostics Pathology Department Mater Dei Hospital Malta	163	0	0,0

Маршалловы острова (стабилизация заболеваемости)	State Laboratories Division, Hawaii State Department of Health	42	0	0,0
Марокко (стабилизация заболеваемости)	Laboratoire de Biotechnologie	1692	0	0,0
Мартиника (стабилизация заболеваемости)	CNR Virus des Infections Respiratoires – France SUD	1543	0	0,0
Мексика (стабилизация заболеваемости)	Instituto de Diagnostico y Referencia Epidemiologicos (INDRE)	48087	0	0,0
Мозамбик (стабилизация заболеваемости)	KRISP, KZN Research Innovation and Sequencing Platform, South Africa	801	0	0,0
Молдавия (стабилизация заболеваемости)	ONCOGENE LLC	698	0	0,0
Монако (стабилизация заболеваемости)	National Reference Center for Viruses of Respiratory Infections, Institut Pasteur, Paris	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 заболеваемости)	National Institute for Communicable Diseases of the National Health Laboratory Service	877	0	0,0
Непал (стабилизация заболеваемости)	Molecular and Genomics Research Lab, Dhulikhel Hospital, Kathmandu University Hospital School of Public Health, The University of Hong Kong	1338	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	3474	0	0,0
Нидерланды (стабилизация заболеваемости)	National Institute for Public Health and the Environment(RIVM)	85520	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)	41536	455	100,0
Новая Каледония (стабилизация заболеваемости)	Laboratoire de Microbiologie Centre Hospitalier Territorial de Nouvelle-Calédonie	96	0	0,0
Норвегия (стабилизация заболеваемости)	Norwegian Institute of Public Health, Department of Virology	36366	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	790	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	3617	0	0,0
Палау (стабилизация заболеваемости)	Can Ruti SARS-CoV-2 Sequencing Hub (HUGTiP/IrsiCaixa/IGTP)	74	0	0,0
Палестина (стабилизация заболеваемости)	Biochemistry and Molecular Biology Department-Faculty of Medicine, Al-Quds University	117	0	0,0
Панама (стабилизация заболеваемости)	Gorgas memorial Institute For Health Studies	3342	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	2438	0	0,0
Перу (стабилизация заболеваемости)	Laboratorio de Referencia Nacional de Biotecnología y Biología Molecular. Instituto Nacional de SaludPerú	39603	0	0,0
Польша (стабилизация заболеваемости)	genXone SA, Research & Development Laboratory	47279	7	100,0
Португалия (стабилизация заболеваемости)	Instituto Nacional de Saude(INSA)	24691	184	100,0

Пуэрто Рико (стабилизация заболеваемости)	Centers for Disease Control and Prevention Division of Viral Diseases, Pathogen Discovery	20874	21	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 заболеваемости)	MSHS Pathogen Surveillance Program, CNDR, Departamento de Virología	335	0	0,0
Республика Сальвадор (стабилизация заболеваемости)	Genomics and Proteomics Department, Gorgas Memorial Institute For Health Studies	618	0	0,0
Республика Чад (стабилизация заболеваемости)	Pathogen Genomics Lab, National Institute for Biomedical Research (INRB),	28	0	0,0
Реюньон (стабилизация заболеваемости)	CNR Virus des Infections Respiratoires – France SUD	12132	0	0,0
Россия (стабилизация заболеваемости)	WHO National Influenza Centre Russian Federation. Center for Precision Genome Editing and Genetic Technologies for Biomedicine, Pirogov Medical University, Moscow, Russian Federation. Federal Budget Institution of Science, State Research Center for	54409	92	100,0

	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.			
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	12366	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 заболеваемости)	Institute of Public Health of Republic of North Macedonia Laboratory of Virology and Molecular Diagnostics	434	0	0,0
Северные Марианские острова (стабилизация заболеваемости)	Centers for Disease Control and Prevention Division of Viral Diseases, Pathogen Discovery	2095	0	0,0
Сейшелы (стабилизация заболеваемости)	KEMRI– Wellcome Trust Research Programme, Kilifi	619	0	0,0
Сенегал (стабилизация заболеваемости)	IRESSEF GENOMICS LAB	1783	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	38633	910	100,0
Сен-Мартин (стабилизация заболеваемости)	Institut Pasteur	303	0	0,0
Синт–Мартен (стабилизация заболеваемости)	National Institute for Public Health and the Environment(RIVM)	922	0	0,0
Сирия (стабилизация заболеваемости)	CASE-2021-0266829	91	0	0,0
Словакия (стабилизация заболеваемости)	Faculty of Natural Sciences, Comenius University	28832	0	0,0
Словения (стабилизация заболеваемости)	Institute of Microbiology and Immunology, Faculty of Medicine, University of Ljubljana	37939	0	0,0
Соломоновы острова (стабилизация заболеваемости)	Microbiological Diagnostic Unit - Public Health Laboratory (MDU-PHL)	247	0	0,0
Сомали (стабилизация заболеваемости)	National Public Health Lab- Mogadishu	11	0	0,0
Судан (стабилизация заболеваемости)	National Institute for Communicable Diseases of the National Health Laboratory Service	208	0	0,0
Суринам (стабилизация заболеваемости)	National Institute for Public Health and the Environment(RIVM)	154	0	0,0
США (стабилизация заболеваемости)	Colorado Department of Public Health & Environment. Maine Health and Environmental Testing Laboratory. California Department of Public Health. UCSD EXCITE.	2716072	1443	100,0
Сьерра–Леоне (стабилизация заболеваемости)	Central Public Health Reference Laboratory	1	0	0,0
Таиланд (стабилизация заболеваемости)	COVID–19 Network Investigations(CONI) Alliance	31621	20	100,0

Тайвань (стабилизация заболеваемости)	Microbial Genomics Core Lab, National Taiwan University Centers of Genomic and Precision Medicine	5042	108	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)	4	0	0,0
Того (стабилизация заболеваемости)	Unité Mixte Internationale TransVIHMI(UMI 233 IRD – U1175 INSERM – Université de Montpellier) IRD(Institut de recherche pour le développement)	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	917	0	0,0
Турция (стабилизация заболеваемости)	Ministry of Health Turkey	23249	0	0,0
Уганда (стабилизация заболеваемости)	MRC/UVRI & LSHTM Uganda Research Unit	997	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”	6425	0	0,0
Узбекистан (стабилизация заболеваемости)	Center for Advanced Technologies	90	0	0,0
Уругвай (стабилизация заболеваемости)	Departamento Laboratorios de Salud Pública (DLSP) Ministerio de Salud Pública	357	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	16319	0	0,0
Финляндия (стабилизация заболеваемости)	Department of Virology, Faculty of Medicine, University of Helsinki	26513	47	100,0
Франция (стабилизация заболеваемости)	CNR Virus des Infections Respiratoires – France SUD	408812	221	100,0
Французская Гвиана (стабилизация заболеваемости)	National Reference Center for Viruses of Respiratory Infections, Institut Pasteur, Paris	2064	0	0,0
Французская Полинезия (стабилизация заболеваемости)	National Reference Center for Viruses of Respiratory Infections, Institut Pasteur, Paris	13	0	0,0
Хорватия (стабилизация заболеваемости)	Croatian Institute of Public Health	26155	0	0,0
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	616	0	0,0
Чехия (стабилизация заболеваемости)	The National Institute of Public Health	34525	0	0,0
Чили (стабилизация заболеваемости)	Instituto de Salud Publica de Chile	29343	0	0,0
Швейцария (стабилизация заболеваемости)	Department of Biosystems Science and Engineering, ETH Zürich.	58380	17	100,0
Швеция (стабилизация заболеваемости)	The Public Health Agency of Sweden	131651	7	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 Investigaciónes Salud Pública, INSPI	7173	1	100,0
Экваториальная Гвинея (стабилизация заболеваемости)	Swiss Tropical and Public Health Institute	2	0	0,0

Эсватини (стабилизация заболеваемости)	Nhlangano Health Centre(National Institute for Communicable Diseases of the National Health Laboratory Service)	766	0	0,0
Эстония (стабилизация заболеваемости)	Laboratory of Communicable Diseases(Estonia); Eurofins Genomics Europe Sequencing GmbH	6252	0	0,0
Эфиопия (стабилизация заболеваемости)	International Centre for Genetic Engineering and Biotechnology(ICGEB) and ARGO Open Lab for Genome Sequencing	272	0	0,0
ЮАР (стабилизация заболеваемости)	KRISP, KZN Research Innovation and Sequencing Platform.	28232	0	0,0
Южная Корея (стабилизация заболеваемости)	Division of Emerging Infectious Diseases, Bureau of Infectious Diseases Diagnosis Control, Korea Disease Control and Prevention Agency	165510	5	100,0
Южный Судан (стабилизация заболеваемости)	MRC/UVRI & LSHTM Uganda Research Unit, South Sudan Ministry of Health, WHO South Sudan	28	0	0,0
Ямайка (стабилизация заболеваемости)	Carrington Lab, Department of PreClinical Sciences, Faculty of Medical Sciences, The University of the West Indies	3426	0	0,0
Япония (стабилизация заболеваемости)	Pathogen Genomics Center, National Institute of Infectious Diseases	477272	193	100,0

Публикации:

1. Elife. 2024 Jun 12:13:RP95708.

doi: 10.7554/eLife.95708.

Role of N343 glycosylation on the SARS-CoV-2 S RBD structure and co-receptor binding across variants of concern

Роль гликозилирования N343 в структуре SARS-CoV-2 S и RBD и связывании корецепторов в вызывающих обеспокоенность вариантах

[Callum M Ives](#), [Linh Nguyen](#), [Carl A Fogarty](#)

Гликозилирование белка шипа (S) SARS-CoV-2 представляет собой ключевую мишень для эволюции вируса, поскольку оно влияет как на уклонение от вируса, так и на его приспособленность. Однако успешные вариации гликанового щита труднодостижимы, поскольку гликозилирование белка также имеет решающее значение для фолдинга и структурной стабильности. В рамках этой структуры идентификация сайтов гликозилирования может дать представление об эволюционных механизмах защиты и предоставить информацию для исследований иммунитета. В этой работе показано с помощью кумулятивной выборки в течение более 45 мкс, полученной в результате обычного и расширенного моделирования молекулярной динамики (MD), как структура иммунодоминантного домена связывания S-рецептора (RBD) регулируется N-гликозилированием по N343 и как структурная роль этого гликана меняется от WHu-1, альфа (B.1.1.7) и бета (B.1.351) к вариантам дельта (B.1.617.2) и омикрон (BA.1 и BA.2.86). Обнаружено, что амфипатическая природа N-гликана способствует сохранению структурной целостности гидрофобного ядра RBD и что потеря гликозилирования по N343 запускает специфическое и последовательное конформационное изменение. Показано, как это изменение аллостерически регулирует конформацию мотива связывания рецептора (RBM) в RBD WHu-1, альфа и бета, но не в вариантах дельта и омикрон, из-за мутаций, которые усиливают архитектуру RBD. В подтверждение этих результатов показано, что связывание RBD с моносиалированными ганглиозидными корецепторами сильно зависит от гликозилирования N343 в WHu-1, но не в дельта-RBD, и что аффинность значительно меняется в зависимости от VoC. В конечном счете, молекулярная и функциональная информация, которая представлена в этой работе, укрепляет понимание роли гликозилирования в структуре и функции белка, а также позволяет определить структурные ограничения, в пределах которых сайт гликозилирования в N343 может стать горячей точкой для мутаций в S-гликановом щите SARS-CoV-2.

2. Front Immunol. 2024 May 22:15:1356314.

doi: 10.3389/fimmu.2024.1356314. eCollection 2024.

Development and application of EpitopeScan, a Python3 toolset for mutation tracking in SARS-CoV-2 immunogenic epitopes

Разработка и применение EpitopeScan, набора инструментов Python3 для отслеживания мутаций в иммуногенных эпитопах SARS-CoV-2.

[Alexander Kovalenko¹](#), [Sebastien Viatte^{1 2 3}](#)

Вспышки коронавирусов и особенно недавняя пандемия COVID-19 подчеркивают важность иммунологических исследований в этой области для смягчения последствий в будущем. Биоинформатические подходы способны предоставить многостороннюю информацию на основе данных секвенирования вирусов, хотя доступные в настоящее время варианты программного обеспечения не полностью подходят для конкретной задачи наблюдения за мутациями в иммуногенных эпитопах SARS-CoV-2. Здесь описана разработка трекера мутаций EpitopeScan, пакета Python3 с инструментами командной строки и графического пользовательского интерфейса, облегчающего исследование динамики мутаций в эпитопах SARS-CoV-2 посредством анализа множественных выравниваний геномов с течением времени. Представлен пример применения – исследование 3 иммунодоминантных эпитопов CD4⁺ Т-клеток, полученных из белка Spike, ограниченных HLA-DRB1*04:01, аллелем, тесно связанным с предрасположенностью к ревматоидному артриту (РА). Мутации в этих пептидах актуальны для иммунного мониторинга ответов CD4⁺ Т-клеток на шиповый белок SARS-CoV-2 у пациентов с РА. Анализ был сосредоточен на 2,3 миллионах геномов SARS-CoV-2, отобранных в Англии. Подробно описаны случаи консервации эпитопа с течением времени, частичной утраты консервации и полного отклонения от дикого типа после появления специфичной для Омикрона мутации N969K в ноябре 2021 года. Дикий тип и мутировавший пептид представляют собой потенциальные кандидаты для мониторинга специфичных для варианта ответов CD4⁺ Т-клеток. EpitopeScan доступен через репозиторий GitHub <https://github.com/Aleksandr-biochem/EpitopeScan>.

3. Phys Chem Chem Phys. 2024 Jun 13.

doi: 10.1039/d4cp01372g. Online ahead of print.

Exploring conformational landscapes and binding mechanisms of convergent evolution for the SARS-CoV-2 spike Omicron variant complexes with the ACE2 receptor using AlphaFold2-based structural ensembles and molecular dynamics simulations

Исследование конформационных ландшафтов и механизмов связывания конвергентной эволюции для комплексов шипа SARS-CoV-2 с рецептором ACE2 у варианта Омикрон с использованием структурных ансамблей на основе AlphaFold2 и молекулярно-динамического моделирования

[Nishank Raisinghani¹](#), [Mohammed Alshahrani¹](#), [Grace Gupta¹](#), и др.

В этом исследовании авторы объединили основанные на AlphaFold подходы к атомистическому моделированию множественных состояний белков и микросекундному молекулярному моделированию, чтобы точно охарактеризовать эволюцию конформационных ансамблей (КА) и механизмы связывания

конвергентной эволюции для вариантов SARS-CoV-2 Omicron BA.1, BA.2. , BA.2.75, BA.3, BA.4/BA.5 и BQ.1.1. Они использовали и проверили несколько различных адаптаций методологии AlphaFold для моделирования КА, включая введенное рандомизированное сканирование полной последовательности для манипулирования вариациями последовательностей для систематического изучения конформационной динамики белковых комплексов Omicron с рецепторами ACE2. Микросекундное моделирование атомистической молекулярной динамики (МД) дает подробную характеристику конформационных ландшафтов и термодинамической стабильности вариантов комплексов Омикрона. Интегрируя предсказания КА из различных адаптаций AlphaFold и применяя показатели статистической достоверности, мы можем расширить характеристики конформационных ансамблей и идентифицировать функциональные конформации белков, которые определяют равновесную динамику для комплексов шипов Omicron с ACE2. КА комплексов Omicron RBD-ACE2, полученные с использованием подходов AlphaFold для моделирования состояний белков и МД-моделирования, используются для точного сравнительного прогнозирования энергетики связывания, демонстрируя отличную согласованность с экспериментальными данными. В частности, результаты показали, что расширенные КА, созданные AlphaFold, могут обеспечивать точные энергии связи для комплексов Omicron RBD-ACE2. Результаты этого исследования показали взаимодополняемость и потенциальную синергию между предсказаниями AlphaFold конформационных ансамблей белков и MD-моделированием, показывая, что интеграция информации из обоих методов потенциально может дать более адекватную характеристику конформационных ландшафтов для комплексов Omicron RBD-ACE2. Это исследование дает представление о взаимодействии между конформационной динамикой и связыванием, показывая, что эволюция вариантов Omicron посредством приобретения конвергентных мутационных сайтов может использовать конформационную адаптивность и динамические связи между ключевыми горячими точками энергии связывания для оптимизации сродства связывания ACE2 и обеспечения возможности уклонения от иммунного ответа

4. QJM. 2024 Jun 12:hcae102.

doi: 10.1093/qjmed/hcae102. Online ahead of print.

The emerging challenge of FLiRT variants: KP.1.1 and KP.2 in the global pandemic landscape

Возникающая проблема вариантов FLiRT: KP.1.1 и KP.2 в условиях глобальной пандемии

[Pawan Kumar ¹](#), [Jezina Jayan ¹](#), [Rakesh Kumar Sharma ^{2 3}](#)

Вирус SARS-CoV-2 претерпел существенную эволюцию, что привело к появлению новых вариантов FLiRT, характеризующихся специфическими шиповыми мутациями - F на L в положении 456 и R на T в положении 346, повышающими их способность к передаче и уклонению от иммунитета. В частности, KP.2 вызвал

значительный рост числа случаев заболевания в США, что указывает на потенциальный сдвиг в пандемической ситуации из-за его большей способности уклоняться от иммунитета, вызванного вакциной, и более высокого эффективного числа репродукций по сравнению с JN.1. Этот развивающийся сценарий подчеркивает необходимость постоянного мониторинга и стратегий адаптивного реагирования для решения проблем, связанных с этими новыми вариантами. В работе рассматривается появление вариантов FLiRT KP.2 и KP1.1, потомков варианта Omicron JN.1, поскольку они привлекают внимание всего мира в условиях продолжающейся пандемии COVID-19.