

КЛАССИФИКАЦИЯ ОБЩИХ СЛУЧАЕВ ЗАРАЖЕНИЯ КОРОНАВИРУСОМ COVID-19 В НИДЕРЛАНДЫ

Маденова Жадыра Нурбековна

магистрант Евразийского национального университета им. Л.Н. Гумилева, Республика Казахстан, г. Нур-Султан

Сванова Гульназ Бакытжановна

магистрант Евразийского национального университета им. Л.Н. Гумилева, Республика Казахстан, г. Нур-Султан

Бейсханов Еламан Жомартович

магистрант Евразийского национального университета им. Л.Н. Гумилева, Республика Казахстан, г. Нур-Султан

Омаргалиева Меруерт Болатовна

магистрант Евразийского национального университета им. Л.Н. Гумилева, Республика Казахстан, г. Нур-Султан

Елдекенов Ерлан Болатович

магистрант Евразийского национального университета им. Л.Н. Гумилева, Республика Казахстан, г. Нур-Султан

CLASSIFICATION OF TOTAL CASES OF COVID-19 CORONAVIRUS INFECTION IN NETHERLANDS

Zhadyra Madenova

Master's student of the L. N. Gumilyov Eurasian national University, Republic of Kazakhstan, Nur-Sultan

Gulnaz Svanova

Master's student of the L. N. Gumilyov Eurasian national University, Republic of Kazakhstan, Nur-Sultan

Yelaman Beyskhanov

Master's student of the L. N. Gumilyov Eurasian national University, Republic of Kazakhstan, Nur-Sultan

Meruert Omargalieva

Master's student of the L. N. Gumilyov Eurasian national University, Republic of Kazakhstan, Nur-Sultan

Аннотация. В работе на основе анализа данных диагностической карты распространения общего количества случаев заражения новой коронавирусной инфекцией COVID-2019 в Нидерланды с 27 февраля по 14 апреля 2020 года получена классификация фаз инкубации по времени и по каналам: 3 542, 9 999, 53 366 или в сумме 66 907 человек в течение 6, 2, 17 или в итоге 27 дней на левосторонних, соответственно: 50 968, 11 596, 2 739 или в сумме 65 303 человек в течение 21, 6, 6 или в итоге 33 дней на правосторонних доверительных интервалах со стандартными отклонениями на 1 217, 811, 406 и 317, 627, 941 человек, а также оценка индекса коррекции распространения – 192 человек от 1 000 случаев эпидемического заражения.

Abstract. Based on the analysis of data from the diagnostic map of the total number of cases of infection with the new covid-2019 coronavirus infection in the Netherlands from February 27 to April 14, 2020, the classification of incubation phases by time and channels was obtained: 3,542, 9,999, 53,366 or a total of 66,907 people for 6, 2, 17 or a total of 27 days on the left, respectively: 50,968, 11,596, 2,739 or a total of 65,303 people for 21, 6, 6 or a total of 33 days on the right confidence intervals with standard deviations of 1,217, 811, 406 and 317, 627, 941 people, as well as an estimate of the spread correction index-192 people from 1,000 cases of epidemic infection.

Ключевые слова: Нидерланды, COVID-2019, анализ данных, диагностическая карта, компьютерное моделирование.

Keywords: Netherlands, COVID-2019, data analysis, diagnostic map, computer modeling.

Известно, что глубокий анализ причины, условия и механизмов развития популяции вируса-возбудителя как по времени и по территории, так и по группам населения позволяет прогнозировать уровни характеристик эпидемической заболеваемости страны и планировать мероприятий по локализации очагов и путей передачи эпидемии с помощью коррекции количества и норм проявления эпидемического процесса по интенсивности и по неравномерности, в частности количества и норм восприимчивости и зараженности населения, выздоровления (или смертности) и выписанных пациентов.

В связи с этим разработка и реализация цифровых инструментов науки о данных для исследования динамики эпидемического процесса в режиме реального времени является актуальной задачей в решении проблем по улучшению благосостояния населения и развития общества. Так, приводим широкий обзор информационно-аналитических, научно-практических источников, посвященных к проблемам развития эпидемического процесса [1-11], в частности проекты SIR, SIR Agent Based Calibration, SIR Agent Based Networks, Epidemic and Clinic with Accumulating Concern [9], SI Model, SI Innovation Model, SIR, SIR Model Threshold [11] и анализу ситуации в Нидерланды за период с 27 февраля по 14 апреля 2020 года, в частности в работе [10] показано, что коронавирус COVID-19 по состоянию на 27 февраля 2020 года распространился почти во всему миру. В данный момент Нидерланды занимает 9-е место по количеству вируса в мире. Число случаев заражения новым типом коронавируса в Нидерландах превысило 27 тысяч, сообщает нидерландский национальный институт здравоохранения (RIVM). За сутки количество случаев заражения возросло на 868 и достигло 27 419 человек. Число скончавшихся от коронавируса возросло на 122 и составило 2945. На данный момент в больницах лечатся 8939 человек. Специалисты отмечают, что число зараженных в стране выше, так как не все зараженные проходят тест на обнаружение вируса.

Распространение инфекции началось в Нидерландах 27 февраля 2020 года, когда в Тилбурге был подтверждён первый случай заболевания. Инфицированный был 56-летним голландцем, вернувшимся в Нидерланды из Италии. Первая смерть от последствий COVID-19 наступила 6 марта, когда в Роттердаме умер 86-летний пациент. Власти Нидерландов решили проводить политику контролируемого заражения. Подобно другим странам Европы, были введены карантинные меры и запрещены мероприятия с числом участников более 30, однако гражданам не запрещено покидать дома. По состоянию на 6 апреля в Нидерландах подтверждено 18 803 случая заражения, 1867 инфицированных пациентов умерло.

Пусть имеем диагностическую карту Kerimkhulle [1] распределения данных по правилу «трех сигм» на двусторонние, соответственно ($L: k \cdot \sigma_L$; $L: (k+1) \cdot \sigma_L$), $k = -1, -2, -3$ – левосторонние и ($R: (k-1) \cdot \sigma_R$; $R: k \cdot \sigma_R$), $k = 1, 2, 3$ – правосторонние доверительные интервалы нормального распределения случайных величин с доверительной вероятностью 0,0214; 0,1359; 0,3413; 0,3413; 0,1359; 0,0214 со суммой 0,9973; полученной из открытых данных проекта мировой статистики в режиме реального времени (см. Табл. 1) для оценки эффективности принимаемых мер в борьбе с популяцией вируса в Нидерланды за период с 27 февраля по 14 апреля 2020 года, где $\sigma_{[1]}$ – стандартное отклонение случаев заражения (см. Табл. 1-2, Рис. 1).

Таблица 1.

Информационная база данных, в тысячи случаях

(i)	(ii)	(i)	(ii)	(i)	(ii)	(i)	(ii)	(i)	(ii)
27-Feb	1	8-Mar	265	18-Mar	2051	28-Mar	9762	7-Apr	19580
28-Feb	2	9-Mar	321	19-Mar	2460	29-Mar	10866	8-Apr	20549
29-Feb	7	10-Mar	382	20-Mar	2994	30-Mar	11750	9-Apr	21762
1-Mar	10	11-Mar	503	21-Mar	3631	31-Mar	12595	10-Apr	23097
2-Mar	18	12-Mar	614	22-Mar	4204	1-Apr	13614	11-Apr	24413
3-Mar	23	13-Mar	804	23-Mar	4749	2-Apr	14697	12-Apr	25587
4-Mar	38	14-Mar	959	24-Mar	5560	3-Apr	15723	13-Apr	26551
5-Mar	82	15-Mar	1135	25-Mar	6412	4-Apr	16627	14-Apr	27419
6-Mar	128	16-Mar	1413	26-Mar	7431	5-Apr	17851		
7-Mar	188	17-Mar	1705	27-Mar	8603	6-Apr	18803		

Примечание: Составлена автором на данных Мировой статистики в режиме реального времени [7]

Тогда эмпирическая реализация вычислимой модели диагностической карты распространения общего количества случаев заражения новой коронавирусной инфекцией COVID-2019 в Нидерланды с 27 февраля по 14 апреля 2020 года (см. Табл. 1-2, Рис. 1) и макросов программного продукта MS Excel: Данные → Анализ "что, если" → Подбор параметра позволяют получить:

– идентификация фаз – первой волны инкубации с 27 февраля по 30 марта 2020 года, второй волны инкубации с 31 марта по 14 апреля 2020 года (см. Рис. 1);

– распределение частот численности заболевших: 3 542, 9 999, 53 366 или в сумме 66 907 человек (см. Табл. 2, столбец (vii)), соответственно в течение 6, 2, 17 или в итоге 27 дней (см. Табл. 2, столбец (vi)) по каналам левосторонних доверительных интервалов (см. Рис. 1);

– распределение частот численности заболевших: 50 968, 11 596, 2 739 или в сумме 65 303 человек (см. Табл. 2, столбец (vii)), соответственно в течение 21, 6, 6 или в итоге 33 дней (см. Табл. 2, столбец (vi)) по каналам правосторонних доверительных интервалов (см. Рис. 1);

Таблица 2.

Распределение частот численности заболевших, в человек

(i)	(ii)	(iii)	(iv)	(v)	(vi)	(vii)	(viii)	(ix)	(x)
L: $3 \cdot \sigma$	0,0214	437	1	157	6	1287	0	1129	112
L: $2 \cdot \sigma$	0,1359	292	7	4234	4	3632	601	0	60
L: $1 \cdot \sigma$	0,3413	146	16	13353	10	11404	1950	0	195
Сумма	0,4987		24	17744	20	16323	2551	1129	368
R: $1 \cdot \sigma$	0,3413	80	16	7281	11	6839	441	0	44
R: $2 \cdot \sigma$	0,1359	159	7	2308	6	2971	0	662	66
R: $3 \cdot \sigma$	0,0214	239	1	86	11	1286	0	1200	120
Сумма	0,4987	Индекс	24	9675	28	11096	441	1863	230
Итого	0,9973	0,218	48	27419	48	27419	2992	2992	598

Примечание: Составлена автором по результатам компьютерных экспериментов и расчетов по ГОСТу [3]

– оценка левосторонней коррекции фаз на 13 417 человек, в частности переоценка – 2 881, недооценка – 7 791 и 2 745 человек (см. Табл. 2, столбцы (viii)-(x)) и стандартного отклонения, соответственно по каналам доверительных интервалов на 1 217, 811, 406 человек (см. Табл. 2, столбец (iii); Рис. 1);

– оценка правосторонней коррекции фаз на 11 971 человек, в частности переоценка – 7 586, недооценка – 2 158, переоценка – 2227 человек (см. Табл. 2, столбцы (viii)-(x)) и стандартного отклонения, соответственно по каналам доверительных интервалов на 317, 627, 941 человек (см. Табл. 2, столбец (iii); Рис. 1).

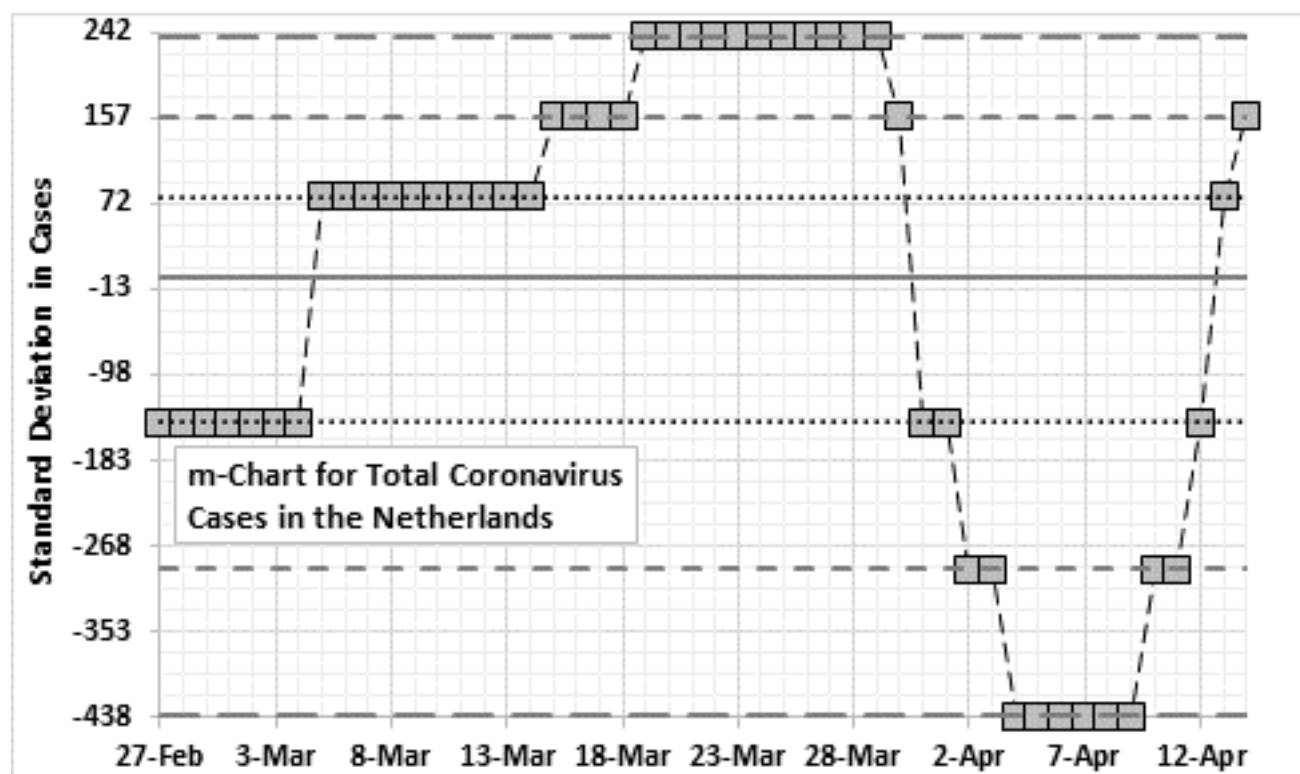


Рисунок 1. Диагностическая карта распространения COVID-2019

Таким образом, на основе анализа данных диагностической карты распространения общего количества случаев заражения новой коронавирусной инфекцией COVID-2019 в Нидерланды с 27 февраля по 14 апреля 2020 года получена классификация фаз инкубации по времени и по каналам: 3 542, 9 999, 53 366 или в сумме 66 907 человек в течение 6, 2, 17 или в итоге 27 дней (см. Табл. 2, столбцы (vi) и (vii); Рис. 1) на левосторонних, соответственно: 50 968, 11 596, 2 739 или в сумме 65 303 человек в течение 21, 6, 6 или в итоге 33 дней (см. Табл. 2, столбцы (vi) и (vii); Рис. 1) на правосторонних доверительных интервалах со стандартными отклонениями на 1 217, 811, 406 и 317, 627, 941 человек (см. Табл. 2, столбец (iii); Рис. 1), а также оценка индекса коррекции распространения – 192 человек от 1 000 случаев эпидемического заражения (см. Табл. 2, столбец (iii)).

В заключение отметим, что работа подготовлена при финансовой поддержке АО «Фонд науки» Республики Казахстан, проект № 0196-18-ГК «Egistic – онлайн платформа для мониторинга и управления посевных площадей сельскохозяйственных культур по технологии дистанционного зондирования земли».

Список литературы:

1. Kerimkhulle S., Aitkozha Z. A criterion for correct solvability of a first order difference equation. AIP Conference Proceedings 2017. С. 040016.
2. Бекболатулы Б., Капасов А.А., Kerimkhulle S.Ye. Население Казахстана в возрасте 15-19 лет, женщины: Анализ данных по двустороннему доверительному интервалу. Научные вести. 2019. № 12 (17). С. 46-64.
3. ГОСТ 50779-1. Статистические методы. Правила определения и методы расчета статистических характеристик по выборочным данным. Часть 1. Нормальное распределение. – 2004.
4. Жауханова Л.А., Кукамбаев К.К., Kerimkhulle S.Ye. Население Казахстана в возрасте 15-64

лет, всего: Анализ данных по правостороннему доверительному интервалу. Научные вести. 2019. № 12 (17). С. 109-122.

5. Керимкулов С.Е., Шодорова Н.Н. Разработка и реализация экономико-математической модели актуарных платежей для пенсионных схем Казахстана на 1998-2070 гг. Стратегическое планирование и развитие предприятий. Материалы Шестнадцатого всероссийского симпозиума. Под редакцией Г.Б. Клейнера. 2015. С. 60-63.

6. Кункель М.Л., Остемир А.Б., Керимкулов С.Е. Население Казахстана в возрасте 35-39 лет, женщины: анализ данных по двустороннему доверительному интервалу. Научные горизонты. 2019. № 11 (27). С. 32-53.

7. Официальный сайт проекта открытых данных Мировой статистики в режиме реального времени. URL: <https://www.worldometers.info>

8. Сланбекова А.Е., Керимкулов С.Е. Анализ, прогноз и оценка баланса текущих операций Казахстана в долларах США. Научные вести. 2019. № 8 (13). С. 44-55.

9. Sterman J.D. Business Dynamics: Systems Thinking and Modeling for a Complex World. McGraw-Hill Inc. 2000.

10. Официальный сайт новостей: <https://ria.ru/20200421/1570355261.html>

11. Официальный сайт открытых проектов имитационного моделирования The AnyLogic Company. URL: <https://www.anylogic.com/>

© Маденова Ж. Н., Бейсханов Е. Ж., Сванова Г. Б., Омаргалиева М. Б., Елдекенов Е. Б., 2020