

1.4. ЦИФРОВАЯ МОДЕЛЬ КВАЗИПЕРИОДИЧЕСКОЙ ДИНАМИКИ ЭПИДЕМИИ COVID -19

Грачев И. Д., д.э.н., к.ф.-м.н., ЦЭМИ РАН, Москва

Ноакк Н. В., к. псих. н., ЦЭМИ РАН, Москва,

Волкова А. Д ЦЭМИ РАН, Москва

В настоящей работе построена первая цифровая модель квазипериодической динамики Covid -19, на основе аналогии с ранее рассмотренной нами моделью инновационного формирования Кондратьевских циклов в экономических системах. Получено хорошее соответствие инновационной цифровой модели реальным четырём волнам для Москвы. Сопоставление корреляционных и автокорреляционных кривых продемонстрировало потенциальную применимость цифровой модели для компактных стран, близких к Москве по численности. Совокупность результатов цифровых экспериментов, представленных в параграфе 1, позволяет оценить инновационную эпидемическую модель как плодотворную. В параграфе 2 описано проведенное эмпирическое исследование социальных представлений россиян относительно Covid -19 и вакцинации. Результаты дают картину сложившегося психологического фона массового отказа жителей РФ от вакцинации; одновременно они указывают на возможность ускорения темпов вакцинации, необходимого для подавления последующих волн Covid -19, используя разъяснительную работу.

Введение

Человеческие и социально-экономические потери от пандемии Covid -19 уже сопоставимы с потерями человечества в первой мировой войне. Как модельные оценки, так и экспериментальные факты по ряду стран и территорий (Сан-Марино, Тайвань и т.д.) показывают, что столь катастрофические результаты главным образом определены противозидемическим управлением, очень далёким от оптимального. Так, непосредственно вычисленная в наших работах [Грачев и др. 2020а; 2020b; 2021а; 2021b], а также [Грачёв, Неволин, 2021] и [Грачёв, Ноакк, 2021, нецелесообразность локдаунов и, напротив, необходимость дифференцированного подавления инфицирующих контактов на транспорте и в ритейле в РФ воплощается в законы с опозданием на 1,5 года. К сожалению, повсеместное запаздывание с расчётными противозидемическими мерами обеспечили вирус Covid -19 временем и пространством для формирования набора инновационных штаммов, которые, в свою очередь, требуют формирования инновационных экономико-эпидемических моделей с целью корректировки оптимальных противозидемических мероприятий.

1. Модель инновационных штаммов

С момента осознания (февраль 2020 года) неизбежности эпидемии Covid -19 в РФ и её социально-экономической значимости, мы [Грачёв и др., 2020а; 2020б; 2021а; 2021б] и другие авторы [Acemoglu et al, 2020], [Avery et al, 2020], [Brotherhood et al, 2020], [Cochrane, 2020] приступили к цифровому моделированию экономически оптимальных противозидемических мероприятий, используя объединённую экономико-эпидемическую модель, в которой задействовали хорошо отработанную [Грачёв, 2018] вероятностную модель смешанных экономических систем и разновидности классических SIR-эпидемических моделей.

$$\frac{dS(t)}{dt} = -\beta(t) \times \frac{S(t) \times I(t)}{N}, \quad (1)$$

$$\frac{dI(t)}{dt} = \beta(t) \times \frac{S(t) \times I(t)}{N} - \gamma \times I(t) - \alpha \times I(t), \quad (2)$$

$$\frac{dR(t)}{dt} = \gamma \times I(t), \quad (3)$$

$$\frac{dD(t)}{dt} = \alpha \times I(t), \quad (4)$$

$$\bar{A}_{i+1} = \bar{A}_i + \text{diag}(\bar{\xi}_i \cdot (\beta(t)) \times \bar{A}_i - \langle \bar{\xi}_i, P \rangle \times \bar{A}_i), \quad (5)$$

где

$S(t)$ – индивидуумы, подверженные заражению; $S(0) = N \approx 3 \times 10^6$;

$I(t)$ – инфицированные и способные к передаче инфекции индивидуумы;

$R(t)$ – выздоровевшие индивидуумы;

$D(t)$ – умершие индивидуумы;

\bar{A}_i – вектор валовых производств (капитализаций) агентов экономической системы;

$\beta(t)$ – некоторая функция от времени, которая зависит от карантинных мероприятий власти и уточняется по накопленным экспериментальным данным. Векторы P и $\bar{\xi}_i$ характеризуют цены и индивидуальную экономическую эффективность агентов. Каждый коэффициент охарактеризован следующим диапазоном значений:

$\beta_0 = (0,2-0,3)$ – коэффициент интенсивности контактов индивидов с последующим инфицированием;

$\gamma_0 = (1/10-1/14)$ – коэффициент интенсивности выздоровления инфицированных индивидов;

$\alpha_0 = (0,02-0,05)$ – коэффициент смертности заболевших индивидов.

Суточные случайные колебания заражений и их регистраций оценены коэффициентом вариации $CV_0=0,25$. Простейшим вариантом моделирования появления инновационных штаммов является включение в цифровую модель (1)-(5) триггера (6),

$$\begin{cases} K = K + \Delta K \\ \text{с изменением } \alpha(K), \beta(K), \gamma(K), \\ S = S + \Delta S(K) \end{cases} \quad (6)$$

который обеспечивает мутации, на каждом цикле с возможным изменением $\alpha(K)$, $\beta(K)$, $\gamma(K)$, их накопление $K = K + \Delta K$ и качественное изменение S по достижении накапливаемыми мутациями порога $K > 1$. Здесь ΔK - случайная величина, среднее значение и размах которой должны выбираться из экспериментальных оценок реальной периодичности волн эпидемий.

Критерием работоспособности инновационной эпидемиологической модели является формирование волн заражений (выздоровлений, смертей), отражающих реально наблюдаемые.

Учитывая, что в настоящей работе мы ограничимся оценкой принципиальной работоспособности модели, мы используем предельно упрощенный вариант (1)-(5) с (6), в частности, выбрали конкретные значения $\alpha = 0$, $\beta = 0,25$, $\gamma = 1/11$ и $\Delta K = 0,012 \text{RAND}(1)$, что соответствует среднему периоду 180 дней.

В вышеупомянутых работах убедительно показана достаточность реально доступной цифровой информации для построения социально-экономически оптимальных стратегий борьбы с эпидемией в РФ с выполнением соответствующих модельных цифровых оценок с использованием (1)-(5) системы. В понятной любому управленцу форме следствием моделирования являлась рекомендация отказа от любых локдаунов и дифференцированное подавление контактов на транспорте и ритейле примерно на 50% до достижения полномасштабной вакцинации населения.

В рамках цифрового моделирования это позволяло избежать как экономического спада, так и второй и последующих эпидемических волн. Косвенным доказательством справедливости этих расчётов и оценок является внесение в ГД РФ законов о QR-подавлении инфицирующих контактов на транспорте и в торговле.

Однако опоздание на 1,5 года с этими (важнейшими 1,5 года назад) подавляющими контакты мерами принципиально изменило ситуацию. Вирус С-19 получил время и пространство для генерирования «инновационных» штаммов. Классическая SIR-модель предполагает неинфицируемость умерших и переболевших. И хотя на основании самых первых данных мы закладывали в модель возможность повторных заражений с вероятностью 0,1, эти уточнения не могут объяснить третьей, четвертой и последующих реально наблюдаемых волн.

Предварительные модельные цифровые расчёты показывают, что ситуация не исправляется повышением вероятности повторных заражений $P > 0,1$ и включением ежедневно потери иммунитета каждым агентом.

В связи с этим в [Грачёв, 2018] была предложена аналогия с инновационными волнами Кондратьева в экономических системах, которую мы моделировали редким качественным скачком доступных к использованию природных ресурсов в результате постепенного ежегодного количественного накопления капитализированных знаний.

Кроме экспериментально наблюдаемой квазипериодичности эпидемических волн С-19 для этой аналогии есть и существенные основания в накоплении мутаций и формировании качественно новых штаммов.

Парадокс ситуации состоит в том, что оптимизация карантинных мероприятий на основе SIR-модели позволяла сохранять адекватность SIR-модели. В вероятностной инновационной экономической модели мы формировали подотрасль по обороту и накоплению знаний- собственности. Принципиально эту идею можно реализовать «в лоб», рассматривая людей как биомассу для биомассы вирусов, но это

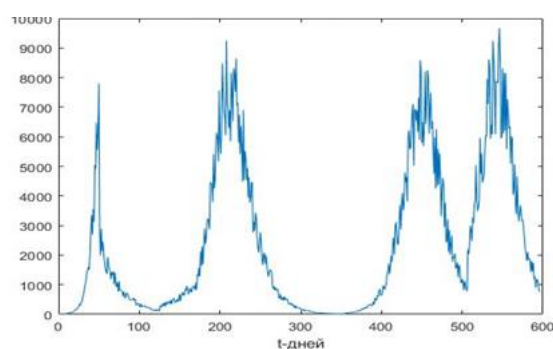
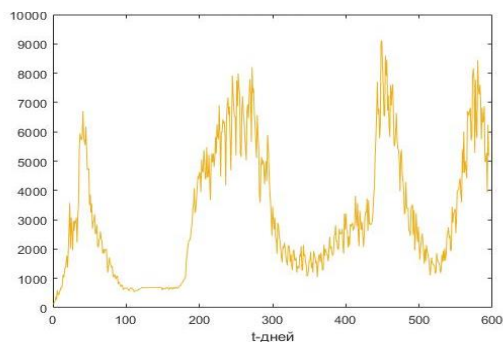


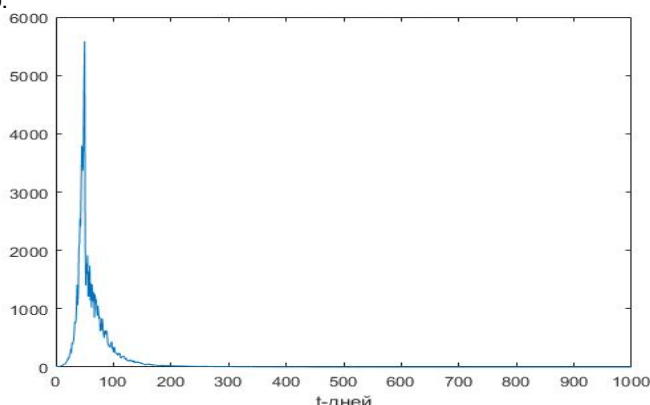
Рисунок 1 Суточное число заболевших для Моск- Рисунок 2. Модельное число заболевших для Москвы

потребовала бы существенной переработки уравнений (1)-(5), что на стадии проверки работоспособности рабочей идеи вряд ли целесообразно.

Единственный параметр, по которому мы сразу допустили расширение диапазона, это соотношение реальных носителей и зарегистрированных больных $Z = (1,1-10)$. Учитывая реально имевшие ме-

сто карантинные мероприятия, $\beta(t)$ заимствована из наших предыдущих работ по экспериментальным данным от Google.

На рис. 1 и рис. 2 представлены расчётная и реальная эпидемические волны суточной заболеваемости для Москвы с нормировкой, соответствующей $Z=10$. Соответствие реальных данных расчётным следует признать очень хорошим, что даёт достаточные основания для дальнейшей работы над моделью.



На Рисунке 3 представлена гипотетическая кривая заболеваемости для Москвы, рассчитанная по этой модели для случая 50%-го подавления инфицирующих контактов на транспорте и ритейле.

При оценке перспектив инновационной модели кроме качественно проверенной адекватности важна её универсальность, в частности, квазипериодичности для разных территорий и стран. Грубая оценка (в частности, для оценок ΔK) может быть выполнена с использованием экстремумов автокорреляционных

функций графиков заболеваемости.

На рис. 4-5 представлены в качестве примера автокорреляции заболеваний для Москвы и Израиля (сопоставимого с Москвой по численности населения). При общем качественном совпадении кривых необходимо сразу отметить колебание (в нашей модели случайное) квазипериодов, которое должно быть отражено в случайном характере ΔK .

Рисунок 3. Модельное число заболевших для Москвы при 50%-ом подавлении инфицирующих контактов в ритейле и на транспорте

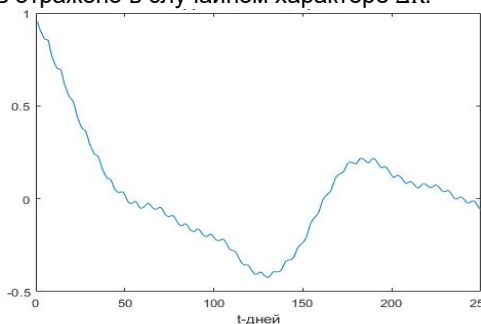


Рисунок 4. Автокорреляция выздоровлений для Москвы.

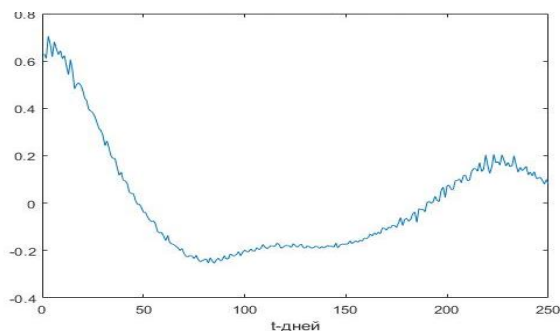


Рисунок 5. Автокорреляция выздоровлений для Израиля

При оценке универсальности модели имеет значение и подтверждение идентичности набора инновационных штаммов на разных территориях, а также процедура регистрации заболевших-выздоровевших.

На рис. 6-8 представлены корреляции с лагом заболевших-выздоровевших для Москвы, Израиля, Чехии.

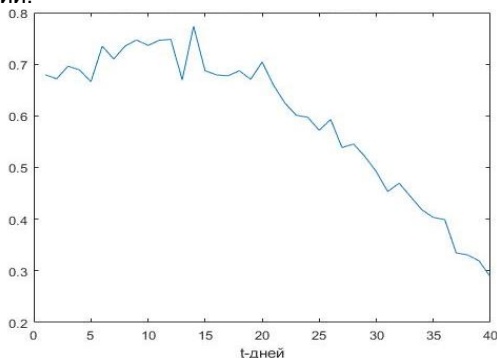


Рисунок 6. Корреляции с лагом заболевших-выздоровевших для Израиля

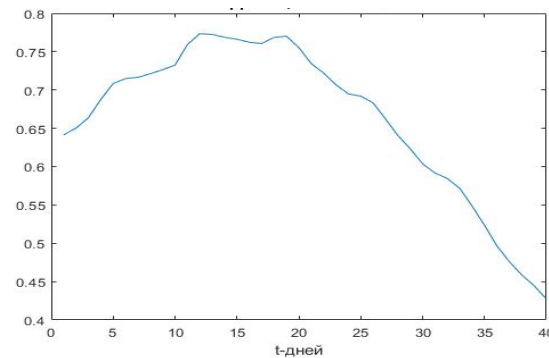


Рисунок 7. Корреляции с лагом заболевших-выздоровевших для Москвы

Первые результаты цифрового моделирования указывают на формирование бесконечной квазипериодической динамики определения Covid-19 при текущей добровольной вакцинации в РФ. Возмож-

ность необходимого для подавления последующих волн ускорения вдвое темпов вакцинации в добровольном режиме, используя разъяснительную работу, зависит от сложившегося психологического фона массового отказа жителей РФ от вакцинации. Явное неслучайное отклонение имеет место для Чехии, что заставляет в будущем учитывать особенности регистрации больных.

Ниже, в параграфе 2, представлены выборочные результаты эмпирического исследования социальных представлений россиян о Covid-19 и вакцинации.

II. Эмпирическое исследование социальных представлений россиян о COVID-19 и вакцинации.

Факторы, воздействующие на психику россиян в эпоху пандемии и, в частности, определяющих их отношение как в целом к COVID-19, так и к вакцинации, и создающие психологический фон для выбора стратегии и тактики поведения, являются предметом внимания отечественных и зарубежных психологов. Это, прежде всего, низкое социальное доверие, беспокойство по поводу непредвиденных последствий вакцинации, убеждение в том, что большинство других людей не доверяют вакцинам и вера в конспирологические теории. Не последнюю роль, по мнению учёных, здесь играет представление о COVID-19 как о заболевании, которое все еще плохо изучено и последствия которого неизвестны [Нестик, 2021], а также [Иоселиани, Зарубина, 2021] и [Корнилова, Гусейнова, 2021]. Вера в конспирологические теории, к тому же, защищает непротиворечивую, логичную картину мира в условиях высокой неопределенности, создает иллюзию понимания и контроля ситуации.

Из психологических механизмов, задействованных в названных процессах, внимание авторов привлекает механизм психического заражения, действующий, в частности, через социальные сети. Негативные установки, страх и паника быстро распространяются на большие аудитории, и количество «заразившихся» растет в геометрической прогрессии [Иоселиани, Зарубина, 2021]. Свою роль играют здесь и СМИ: в работе [Корнилова, Гусейнова, 2021] предпринята попытка систематизации материалов российских СМИ, содержащих мифологические мотивы. Авторы проводят анализ публикаций с точки зрения поисков архетипических мифологических конструкций и приходят к выводу о том, что миф как элемент традиционной культуры актуализируется в период распространения смертельной болезни.

Концепция архетипов К.Г. Юнга, на наш взгляд, обладает значительными интерпретационными возможностями для объяснения ряда психических феноменов, связанных с Covid-19 и вакцинацией. Напомним, что Карл Густав Юнг утверждал, что в каждом из нас есть глубокий слой психического, содержащий общее для всего человечества содержание – архетипические образы и мотивы, эффекты. Эта «общечеловечность» является главным фактором, заставляющим большие социальные группы во время глобальных кризисов и потрясений вести себя схожим образом, как единый организм. Следует признать, что в преобладающей части найденные нами источники по данной теме – это работы зарубежных психологов, хотя в России есть достаточно сильное научное психоаналитическое течение. Сила и формы проявления архетипических эффектов в эпоху пандемии COVID-19 рассматриваются в ряде работ: в [German, 2021] утверждается, что архетипические аффекты в условиях сложившейся ситуации обладают способностью подавлять и захватывать целые группы людей и проявляться в форме коллективных бинарных рассуждений, гнева, страха и паранойи; в [Wyon, 2021] показано, что во время пандемии у респондентов актуализируется связь с прошлыми эмоциональными травмами, а также проекции в будущее, поэтому настоящее переживается особенно остро и эмоционально. Свойства ситуации с коронавирусом и пандемией, которая активирует отрицательные полюса некоторых архетипов, в частности архетипов зла – предмет анализа в [Van der Berg-Cook, 2021]. В статье [Grevatt, 2021] утверждается, что происходящая пандемия является проявлением архетипа апокалипсиса, который сейчас созвучен событиям очень мощным образом. В работе [Gadotti & Valente, 2021] проанализировано, как архетипические образы, например, образ святой Софии, могут влиять на изменение представлений и поведения респондентов в смешанно расовой стране.

Теоретическая концепция о коллективном бессознательном К.Г. Юнга положена в основу описанного ниже эмпирического исследования.

Методические подходы и инструментарий.

Методологический подход, используемый нами для организации эмпирического исследования и анализа результатов, опирается также и на концепцию социальных представлений С. Московичи и его последователей. Основоположник концепции социальных представлений С. Московичи понимал под социальными представлениями «совокупность понятий, утверждений и объяснений, берущих свое

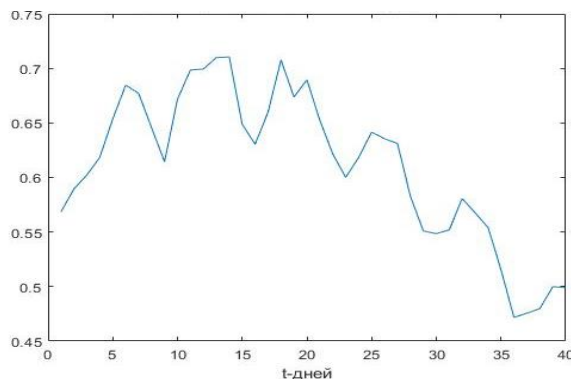


Рисунок 8. Корреляции с лагом заболевших-выздоровевших для Чехии

начало в повседневном общении людей, обыденной межличностной коммуникации. В современном обществе социальным представлениям отведена та же роль, которую играли мифы и верования в традиционных обществах, это своего рода современные версии здравого смысла» [Moscovici, 1981]. Глубокий теоретический анализ возможностей данной концепции для объяснения психических трансформаций в цифровую эпоху, а также обзор литературных источников, в числе прочих – и отечественных, дан в работе [Бовина, Дворянчиков, 2020].

Организация исследования

Цель эмпирического исследования: выявить социальные представления респондентов-россиян о Covid-19 и вакцинировании от него; соотнести полученные данные с рядом характеристик общего социально-демографического и культурного характера; определить, насколько в социальных представлениях респондентов представлены коллективные (архетипические) образы и мотивы.

Респонденты заполняли анонимный опросник, созданный на дистанционной цифровой платформе anketolog.ru. Выборка составила 150 человек, в возрасте от 18 до 72 лет: 42 мужчин (28%) и 108 женщин (72%). Исследование проводилось в ноябре 2021 г.

Респондентам была предложена следующая инструкция:

Здравствуйте! Уделите, пожалуйста, 15 минут своего времени на заполнение следующей анкеты. Это научное исследование. Гарантируем Вам полную конфиденциальность предоставленной Вами информации. Анкета полностью анонимна, а результаты исследования будут использоваться исключительно в обобщенном виде после статистической обработки. Важно: отвечайте по возможности быстро, не задумываясь.

На первом этапе респонденты отвечали на социально-демографические вопросы, касающиеся пола, возраста, социального статуса, уровня образования.

Затем, на втором этапе, измерялось отношение респондентов к вакцинации в целом и представление о вакцинации от "Covid-19", а также о самом феномене "Covid-19". Для этого были составлены вопросы, на которые респондентам было предложено ответить.

1. Ваше отношение к вакцинации

- o Я делаю необходимые прививки
- o Я отказываюсь от вакцинации
- o Я делаю прививки выборочно
- o У меня медотвод
- o Другое

2. Напишите, пожалуйста, не менее 5 ассоциаций к слову/словосочетанию, представленному ниже. Грамматическая форма слова-ассоциации может быть любой - существительное, глагол, прилагательное, наречие.

Covid-19"

Вакцина от Covid-19"

На третьем этапе респонденты отвечали на вопросы о том, как они получают информацию о прививках от Covid-19 и принимают решение о вакцинации.

3. Вы вакцинировались от Covid-19?

- o Да
- o Нет
- o Планирую вакцинироваться в ближайшее время
- o У меня медотвод
- o Не принял решение

4. Как вы получаете информацию о прививках Covid-19? (возможно несколько ответов)

- o Семья, близкие люди
- o Друзья/знакомые
- o СМИ
- o Телевидение
- o Врачи, профессионалы
- o Научные статьи
- o Социальные сети
- o Другое:

5. При принятии решения о вакцинации я опираюсь на мнение

- o Семья, близкие люди
- o Друзья/знакомые
- o СМИ
- o Телевидение
- o Врачи, профессионалы
- o Научные статьи

о Социальные сети
о Другое статьи в интернете с обзором

Результаты и обсуждение.

По сфере занятий респонденты распределились следующим образом: самая большая часть выборки – служащие (32%) и работники бюджетной сферы (26%). Далее идут: пенсионеры – 8,7 %, предприниматели – 6,7 %, безработные – 4,7 %, студенты – 2,7%, другие категории – 18,7 %.

По уровню образования: высшее образование имеют 70%, среднее специальное – 21,3 %. Далее: среднее – 6% , другое – 2%.

Большинство респондентов вакцинировались от Covid-19 либо собираются это сделать в ближайшее время (54,6%). 7,30% респондентов отметили, что у них медотвод. 5,30% респондентов отметили, что они еще не приняли решение о вакцинации.

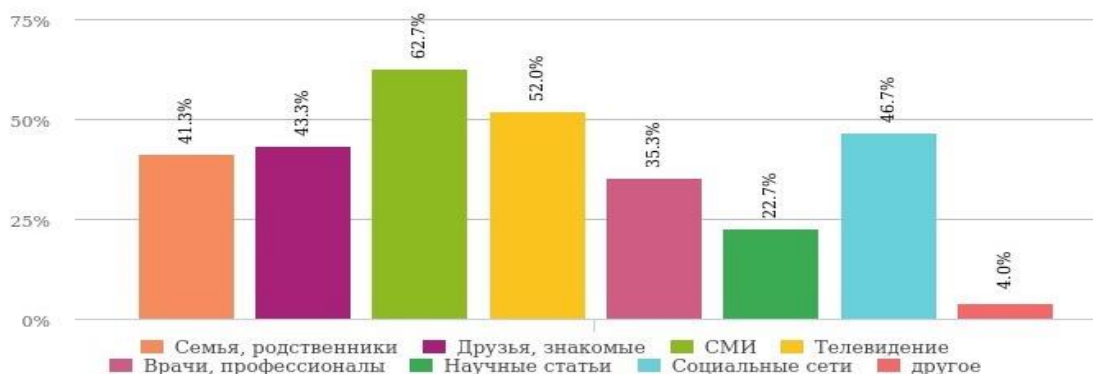


График 1. Распределение ответов на вопрос «Как вы получаете информацию о вакцинации от Covid-19? (возможно несколько ответов) (Множественный выбор)»

Основные источники информации о Covid-19 для респондентов нашей выборки – *СМИ* (67,2%), *телевидение* (52%), *социальные сети* (46,7%). Достаточно высокий процент набрали варианты *друзья, знакомые* (43,3%), *«семья, родственники»* (41,3%), и *врачи, профессионалы* (35,3%) (График 1).

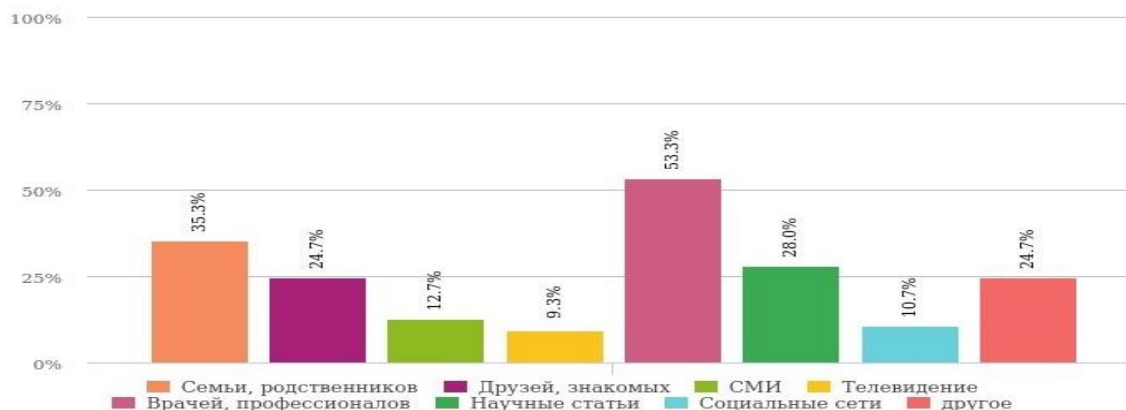


График 2. Распределение ответов на вопрос «При принятии решения о вакцинации от Covid-19 я опираюсь на мнение...» (возможно несколько ответов) (Множественный выбор)

График 2 наглядно показывает разницу в том, какие источники используют респонденты и тем, на что они ориентируются при принятии решения. Здесь на первые места выходят варианты: (опора на мнение) *врачей, профессионалов* (53,3%), (опора на мнение) *семьи, родственников* (35,3%). Над интерпретацией этой разницы ещё предстоит поразмыслить. В задачу этой статьи она не входит.

Ассоциативный опрос был применён относительно двух понятий: *Covid-19* и *Вакцина от Covid-19*. Респондентам было предложено написать не менее 5 ассоциаций на указанные выше слова/словосочетания. Полученные данные были первоначально проанализированы с использованием метода экспертного опроса. Экспертам было предложено выделить в ответах респондентов ассоциации, имеющие отношение к архетипическим образам и мотивам. Было установлено, что половина выборки (50%, 75 человек) использовали в ассоциативном ряду архетипические образы и мотивы. Наиболее востребованными оказались: *жизнь-смерть, зло, спасение, апокалипсис, оружие, война*.

Далее был осуществлён корреляционный анализ данных. Полученные данные по ассоциациям, переведённые в двоичную систему (0 – нет архетипических образов и мотивов; 1 – есть архетипические образы и мотивы), соотнесены с ответами по другим вопросам (в частности, социально-

демографическими, касающимися возраста, пола, а социально-культурными - образованием, родом занятий, а также поведенческим - вакцинация) (Таблица 1).

Таблица 1. Корреляционный анализ Спирмена между переменными «Архетипы» и «Возраст», «Пол», «Образование», «Вакцинация»

	Архетипы
Возраст	0,06
Пол	-0,09
Образование	0,12
Вакцинация от Covid-19	0,15

Корреляционный анализ не выявил взаимосвязи между социально-демографическими, социально-культурными и поведенческими характеристиками, с одной стороны, и использованием архетипических образов и мотивов – с другой. Можно высказать предположение, что мифологические (архетипические) мотивы в ответах респондентов проявляются вне зависимости от пола, возраста, образования; носят индивидуальный, надкультурный характер.

На этом основании возможен предварительный вывод: активизация мифологических

мотивов в социальных представлениях респондентов относительно Covid-19 и вакцины носит в значительной степени массовый характер, охватывает большую часть респондентов, в смысловом плане отражает существенные, жизненно важные мотивы, касающиеся жизни-смерти, выживания/спасения человека и всего человечества; характер связи её (активизации мифологических мотивов) с социально-демографическими и социально-культурными характеристиками респондентов требует проведения дополнительных исследований.

Заключение.

С учётом неспособности SIR-модели эпидемий и её модификаций объяснить формирование 3-х, 4-х и 5-х волн Covid-19 в предыдущих работах было высказано предположение о разработке инновационной эпидемиологической модели по аналогии с формированием циклов Кондратьева в экономических системах. Идея реализована дополнением SIR-модели мутационным триггером, параметры которого подбираются из прямого анализа первых волн для Москвы и ряда других территорий. В цифровых экспериментах показано хорошее соответствие модельных и реальных данных по суточной численности заболевших.

Проведение эмпирического исследования социальных представлений россиян относительно Covid-19 позволило выдвинуть гипотезу о роли факторов социально-психологического характера в поведении респондентов, в частности, массовом отказе жителей РФ от вакцинации. Результаты эмпирического исследования дают представление о возможности ускорения темпов вакцинации, необходимого для подавления последующих волн, используя разъяснительную работу. В частности, в настоящее время наблюдается активизация мифологических мотивов в социальных представлениях респондентов, которая носит в значительной степени массовый характер, охватывает большую часть респондентов, в смысловом плане отражает существенные, жизненно важные мотивы, касающиеся жизни-смерти, выживания/спасения человека и всего человечества.

Из цифровых экспериментов, психологических оценок следует необходимость дифференцированной обязательной вакцинации в РФ.

Литература

1. Бовина И.Б., Дворянчиков Н.В. (2020), Человек в цифровом обществе: объяснительный потенциал одной социально-психологической теории [Электронный ресурс] // Психология и право. 2020. Том 10. № 3. С. 143–157. doi:10.17759/psylaw.2020100310
2. Грачев И.Д. (2018), Статфизическая модель экономического прогресса // Электронное научно-практическое периодическое издание «Современные научные исследования и разработки», 2018. №10(27). – С. 267-269. <https://elibrary.ru/item.asp?id=36482555>
3. Грачев И.Д., Грачев Д.И., Ларин С.Н., Ноак Н.В. (2020а), Цифровая модель экономически оптимальных противоэпидемических ограничений // Экономика и предпринимательство, 2020. Вып.14. №2(115). С.869-872. <https://doi.org/10.34925/EIP.2020.115.2.175>.
4. Грачев И.Д., Грачев Д.И., Ларин С.Н., Ноак Н.В. (2020b), Оценка экономических результатов различных вариантов карантинных с использованием комбинированной цифровой экономико-эпидемиологической модели // Экономика и предпринимательство, 2020. Вып.14. №2(115). С.902-909. <https://doi.org/10.34925/EIP.2020.115.2.182>.
5. Грачев, И. Д., Ларин С. Н., Ноак Н. В. (2021а), Оптимизация управления противоэпидемическими мероприятиями на основе цифровой социально-экономической модели // Экономика и предпринимательство, 2021. Вып.15. №3(128). С.67-74. <https://doi.org/10.34925/EIP.2020.115.2.175>
6. Грачев И.Д., Ларин С.А., Ноак Н.В. (b), Цифровизация критериев прогресса экономической системы // Экономика и предпринимательство. №5, 2021. Стр. 73–78.
7. Грачев И.Д., Неволин И.В. (2021), Дифференцированный подход к карантинным мероприятиям // Цифровая экономика. №2(14) Стр. 16-23. DOI: 10.34706/DE-2021-02-02

8. Грачёв И.Д., Ноакк Н.В. (2021), Оценка инновационных стратегий вируса Covid-19 и людей по массовым цифровым данным// Цифровая экономика. 2021. №3(15). Стр.63-69 . DOI: 10.34706/DE-2021-03-04
9. Иоселиани А. Д., Зарубина П. Д. (2021), Социальное поведение людей в пандемию COVID-19// Манускрипт. Из-во Грамота. Том 14. Выпуск 6. 2021. С. 1151-1155.
10. Корнилова Е.Н., Гусейнова И.А. (2021), Мифологические модели в медиадискурсе пандемии коронавируса в России//Вестник МГЛУ. Гуманитарные науки. Вып. 2 (844). 2021. Стр. 250-269. 10.52070/2542-2197_2021_2_844_250
11. Нестик Т.А. (2020), Влияние пандемии COVID-19 на общество: социально-психологический анализ // Институт психологии Российской академии наук. Социальная и экономическая психология. 2020. Т. 5. № 2 (18). URL: <http://soc-econom-psychology.ru/cntnt/bloks/dopmenu/archive/n2020.html> (дата обращения:17.11.2021).
12. Acemoglu D., Chernozhukov V., Werning I., Whinston M. D. (2020), A multi-risk SIR model with optimally targeted lockdown // NBER Working Paper 27102, 2020. DOI: 10.1920/wp.cem.2020.1420.
13. Avery C., Bossert W., Clark A., Ellison G., Ellison S. F. (2020), Policy implications of models of the spread of coronavirus: Perspectives and opportunities for economists // NBER Working Paper 27007, 2020. DOI: 10.3386/w27007.
14. Brotherhood L., Kircher P., Santos C., Tertilt M. (2020), An economic model of the Covid-19 epidemic: The importance of testing and age-specific policies // CESifo Working Paper, 2020. [Электронный ресурс]. URL - https://www.cesifo.org/DocDL/cesifo1_wp8316.pdf.
15. Cochrane J. C. An SIR model with behavior (2020), [Electronic resource]. URL - <https://johnhcochrane.blogspot.com/2020/05/an-sir-model-with-behavior.html> (May 2020).
16. Bryon D. (2021), Processing trauma in psychoanalysis in 'real' time and in dreams: the convergence of past, present and future during COVID-19, The Journal of Analytical Psychology. Volume 66, Issue3, June 2021. Pages 399-410.
17. Di Renzo M., Tagliacozzi B. (2021), Dreams and COVID-19// The Journal of Analytical Psychology Volume 66, Issue 3. June 2021. Pages 429-442. <https://doi.org/10.1111/1468-5922.12672>
18. Gadotti C.M., Valente V.L.C. (2021), Brazil: hate and intolerance in times of pandemic in a mixed-race country / The Journal of Analytical Psychology/ Volume 66, Issue 3. June 2021. Pages 719-728. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/1468-5922.12674>
19. German B.S. (2021), Archetypes of the pandemic// The Journal of Analytical Psychology. Volume66, Issue3. 07 July 2021. <https://doi.org/10.1111/1468-5922.12676>
20. Grevatt W.K. (2021), The archetype of the apocalypse. Analysing the pandemics of racism, COVID-19 and climate change / The Journal of Analytical Psychology. Volume 66, Issue 3. June 2021. Pages 729-749. <https://doi.org/10.1111/1468-5922.12689>
21. Moscovici S. (2021), On social representations // Social cognition: Perspectives in everyday understanding / Ed. by P.J.Forgas, Londres: Academic Press, 1981. P. 180.
22. Van der Berg-Cook N. (2021), Coronavirus: does its activation of archetypes of evil cause added psychological suffering? // The Journal of Analytical Psychology. Volume 66, Issue3. June 2021. Pages 561-582. <https://doi.org/10.1111/1468-5922.12687> экономика. – 2021. – 2(14), 2021. - С. 16-23.

References in Cyrillics

1. Bovina I.B., Dvoryanchikov N.V. (2020), Chelovek v cifrovom obshhestve: ob`yasnitel`ny`j potencial`noy social`no-psichologicheskoy teorii [E`lektronny`j resurs] // Psichologiya i pravo. 2020. Tom 10. № 3. S. 143–157. doi:10.17759/psylaw.2020100310
2. Grachyov I.D. (2018), Statfizicheskaya model` e`konomicheskogo progressa // E`lektronnoe nauchno-prakticheskoe periodicheskoe izdanie «Sovremennyy`e nauchny`e issledovaniya i razrabotki», 2018. №10(27). – S. 267-269. <https://elibrary.ru/item.asp?id=36482555>
3. Grachyov I.D., Grachyov D.I., Larin S.N., Noakk N.V. (2020a), Cifrovaya model` e`konomicheskimi optimal`ny`x protivoe`pidemicheskix ogranichenij // E`konomika i predprinimatel`stvo, 2020. Vy`p.14. №2(115). S.869-872. <https://doi.org/10.34925/EIP.2020.115.2.175>.
4. Grachyov I.D., Grachyov D.I., Larin S.N., Noakk N.V. (2020b), Ocenka e`konomicheskix rezul`tatov razlichny`x variantov karantinov s ispol`zovaniem kombinirovannoy cifrovoj e`konomiko-e`pidemicheskoy modeli // E`konomika i predprinimatel`stvo, 2020. Vy`p.14. №2(115). S.902-909. <https://doi.org/10.34925/EIP.2020.115.2.182>.
5. Grachyov, I. D., Larin S. N., Noakk N. V. (2021a), Optimizaciya upravleniya protivoe`pidemicheskimi meropriyatiyami na osnove cifrovoj social`no-e`konomicheskoy modeli // E`konomika i predprinimatel`stvo, 2021. Vy`p.15. №3(128). S.67-74. <https://doi.org/10.34925/EIP.2020.115.2.175>
6. Grachyov I.D., Larin S.A., Noakk N.V. (b), Cifrovizaciya kriteriev progressa e`konomicheskoy sistemy // E`konomika i predprinimatel`stvo. №5, 2021. Str. 73–78.
7. Grachyov I.D., Nevolin I.V. (2021), Differencirovanny`j podxod k karantinny`m meropriyatiyam// Cifrovaya e`konomika. №2(14) Str. 16-23. DOI: 10.34706/DE-2021-02-02

8. Grachyov I.D., Noakk N.V. (2021), Ocenka innovacionny`x strategij virusa Covid-19 i lyudej po massovy`m cifrovym dannym// Cifrovaya e`konomika. 2021. №3(15). Str.63-69 . DOI: 10.34706/DE-2021-03-04
9. Ioseliani A. D., Zarubina P. D. (2021), Social`noe povedenie lyudej v pandemiyu COVID-19// Manuscript. Iz-vo Gramota. Tom 14. Vy`pusk 6. 2021. S. 1151-1155.
10. Kornilova E.N., Gusejnova I.A. (2021), Mifologicheskie modeli v mediadiskurse pandemii koronavirusa v Rossii//Vestnik MGLU. Gumanitarny`e nauki. Vy`p. 2 (844). 2021. Str. 250-269. 10.52070/2542-2197_2021_2_844_250
11. Nestik T.A. (2020), Vliyaniye pandemii COVID-19 na obshhestvo: social`no-psixologicheskij analiz // Institut psixologii Rossijskoj akademii nauk. Social`naya i e`konomicheskaya psi-xologiya. 2020. T. 5. № 2 (18). URL: <http://soc-econom-psychology.ru/cntnt/bloks/dop-menu/archive/n2020.html> (data obrashheniya:17.11.2021). 3.

Грачев Иван. Дмитриевич, д.э.н., к.ф.-м.н., главный научный сотрудник ЦЭМИ РАН, Москва, idg19@mail.ru, ORCID 0000-0003-1815-5898

Ноак Наталья Вадимовна, к. псих. н., ведущий научный сотрудник ЦЭМИ РАН, Москва, n.noack@mail.ru, ORCID 0000-0001-8696-5767

Волкова Анастасия Дмитриевна, научный сотрудник ЦЭМИ РАН, Москва volkova.nst@mail.ru

Ключевые слова

COVID-19, SIR-модель, комбинированная экономическая модель, инновационные стратегии вирусов

I.D. Grachev, N.V. Noakk. Evaluation of innovative strategies of the COVID-19 virus and people using massive digital data

Keywords

COVID-19, SIR model, combined economic model, innovative virus strategies

DOI: 10.34706/DE-2021-04-04

JEL classification: C02 – Математические методы

Abstract

In this paper, the first digital model of quasi-periodic dynamics of Covid -19 is constructed, based on analogy with the model of innovative formation of Kondratiev cycles in economic systems, which we previously considered. A good correspondence of the innovative digital model to the real four waves for Moscow has been obtained. The comparison of correlation and autocorrelation curves demonstrated the potential applicability of the digital model for compact countries close to Moscow in terms of population. The totality of the results of digital experiments presented in paragraph 1 makes it possible to evaluate the innovative epidemic model as fruitful. Paragraph 2 describes an empirical study of Russians' social perceptions of Covid-19 and vaccination. The results give a picture of the prevailing psychological background of the mass refusal of Russian residents from vaccination; at the same time, they indicate the possibility of accelerating the pace of vaccination necessary to suppress subsequent waves of Covid-19, using explanatory work. transliteration from Russian to English.