

## МЕТОД СТРУКТУРНОГО ТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В ИССЛЕДОВАНИЯХ ВЗАИМОСВЯЗИ МЕЖДУ ФИНАНСОВОЙ ЗАДОЛЖЕННОСТЬЮ И СУИЦИДАМИ

С.В. Дорошенко, О.В. Санаева

ФГБУН «Институт экономики Уральского отделения РАН», г. Екатеринбург, Россия

### STRUCTURAL TOPIC MODELING IN STUDIES OF THE RELATIONSHIP BETWEEN FINANCIAL DEBT AND SUICIDE

S.V. Doroshenko, O.V. Sanaeva

Institute of Economics of the Ural Branch of RAS, Ekaterinburg, Russia

#### Информация об авторах:

Дорошенко Светлана Викторовна – доктор экономических наук, доцент (SPIN-код: 9789-7160; Web of Science Researcher ID: L-6719-2017; ORCID iD: 0000-0002-8282-6062). Место работы: заведующая сектором исследований адаптации региональных систем ФГБУН «Институт экономики Уральского отделения РАН». Адрес: Россия, 620014, г. Екатеринбург, ул. Московская, 29. Телефон: +7 (343) 359-83-57, электронный адрес: doroshenkos@mail.ru

Санаева Ольга Владимировна (Web of Science Researcher ID: AHD-5936-2022; ORCID iD: 0000-0002-9826-9547). Место работы: младший научный сотрудник ФГБУН «Институт экономики Уральского отделения РАН». Адрес: Россия, 620014, г. Екатеринбург, ул. Московская, 29. Телефон: +7 (343) 359-83-57, электронный адрес: olg.sanaev@yandex.ru

#### Information about the authors:

Doroshenko Svetlana Viktorovna – Doctor of Economics, Associate Professor (SPIN-code: 9789-7160; Web of Science Researcher ID: L-6719-2017; ORCID iD: 0000-0002-8282-6062). Place of work and position: Head of the Sector for Research on Adaptation of Regional Systems, Institute of Economics of the Ural Branch of RAS. Address: Russia, 620014, Ekaterinburg, 29 Moskovskaya str. Phone: +7 (343) 359-83-57, email: doroshenkos@mail.ru

Sanaeva Olga Vladimirovna (SPIN-code: 8912-0325; Web of Science Researcher ID: AHD-5936-2022; ORCID iD: 0000-0002-9826-9547). Place of work and position: Junior researcher, Institute of Economics of the Ural Branch of RAS. Address: Russia, 620014, Ekaterinburg, 29 Moskovskaya str. Phone: +7 (343) 359-83-57, email: olg.sanaev@yandex.ru

Факторы суицида, способы его предотвращения постоянно находятся в фокусе внимания международного научного сообщества. Исследовательский интерес охватывает различные сферы, не исключая и экономику, поскольку, являясь одной из причин смертности трудоспособного населения, самоубийство влечёт за собой серьёзные экономические потери. *Цель исследования* – установление дополнительных детерминант связи между самоубийствами и финансовой задолженностью посредством современных методов машинного обучения, применение которых позволяет эффективнее проанализировать значительно большее количество публикаций за короткий срок. *Методы*: для анализа информации применен Structural Topic Modeling (структурное тематическое моделирование), позволяющий анализировать небольшие тексты. Информационная база: 3324 аннотации научных статей соответствующей проблематики, размещенных в международной базе Scopus. Период опубликования статей – 2015-2021 гг. Статьи были подобраны из различных отраслей знаний, включая: социальные науки; медицину; искусство и гуманитарные науки; экономику, эконометрику и финансы; психологию. Исследование проводилось в пакете RStudio. *Результаты*: 1) анализ статистических данных показал рост интереса к изучению связи самоубийств и финансовой задолженности с 400 публикаций в 2015 г. до 600 в 2021 г.; 2) исходя из трёх критериев – качества прогнозирования модели, эксклюзивности и семантической когерентности – была сформирована 21 тема, что подтверждает как высокий исследовательский интерес к проблеме, так и ее многогранность и сложность; 3) подтверждены возрастающая значимость и актуальность исследований относительно таких предположений, как усиление связи задолженностей, самоубийств и экономических кризисов; важность сохранения традиционных ценностей; необходимость особого, в том числе и медицинского, внимания в условиях социальных ограничений; повышенная предрасположенность к суициду на фоне финансовых трудностей отдельных социальных групп и профессиональных сообществ. Полученные результаты могут быть реализованы исследователям, в том числе путём использования эксклюзивных слов в выделенных темах для поиска интересующей литературы по проблемам взаимозависимости самоубийств и финансовой задолженности.

*Ключевые слова*: суициды, финансовая задолженность, структурное тематическое моделирование, факторы, взаимосвязь

Самоубийства во многих странах считаются одной из основных причин смерти [1], влекущих за собой серьёзные социально-экономические и демографические потери, поскольку часто затрагивают трудоспособное население. По данным ВОЗ, каждый год примерно 800000 человек умирают от суицида, что более чем в два раза превышает число смертей от убийств [2]. Неслучайно в Целях в области устойчивого развития, определённых странами-членами ООН до 2030 года [3], в рамках достижения цели 3 «Обеспечение здорового образа жизни и содействие благополучию для всех в любом возрасте» присутствует показатель «Смертность от самоубийств».

На рисунках 1 и 2 представлена информация о динамике уровня самоубийств за последние 20 лет в относительно неблагоприятных по данному показателю, по статистике ВОЗ, странам.

Графики на рис. 1 отражают ситуацию в странах постсоветского пространства. Очевидно, что за анализируемый период достаточно заметно снизился уровень самоубийств в России, Белоруссии, Казахстане, в меньшей степени – Литве и Латвии, в последней наблюдается даже рост показателя за 2018-2019 гг.

Графики на рис. 2 фокусируют внимание на динамике в странах ЕС, где уровень самоубийств практически не снижался за обозначенный временной интервал, а также в Южной Корее и ЮАР, в которых показатель заметно вырос, особенно в азиатской стране.

Suicide is considered one of the leading causes of death in many countries [1] that entails serious socio-economic and demographic losses, since they often affect the working-age population. According to WHO, approximately 800,000 people die each year from suicide, which exceeds the number of deaths from homicide more than twice [2]. It is no coincidence that the Sustainable Development Goals defined by the UN member countries until 2030 [3] there is an indicator “Deaths from suicide” within the framework of achieving goal 3 “Ensuring a healthy lifestyle and promoting well-being for all at any age”.

Figures 1 and 2 provide information on the dynamics of suicide rates over the past 20 years in countries that are relatively disadvantaged in terms of this indicator, according to WHO statistics.

Graphs in fig. 1 reflect the situation in the countries of the post-Soviet space. It is obvious that during the analyzed period, the level of suicides in Russia, Belarus, Kazakhstan, and to a lesser extent, Lithuania and Latvia decreased quite noticeably, for the latter there is even an increase in the indicator for 2018-2019.

Graphs in fig. 2 focus on dynamics in the EU countries where the suicide rate has hardly decreased over the indicated time interval, as well as in South Korea and South Africa, where the rate has increased markedly, especially in the Asian country.

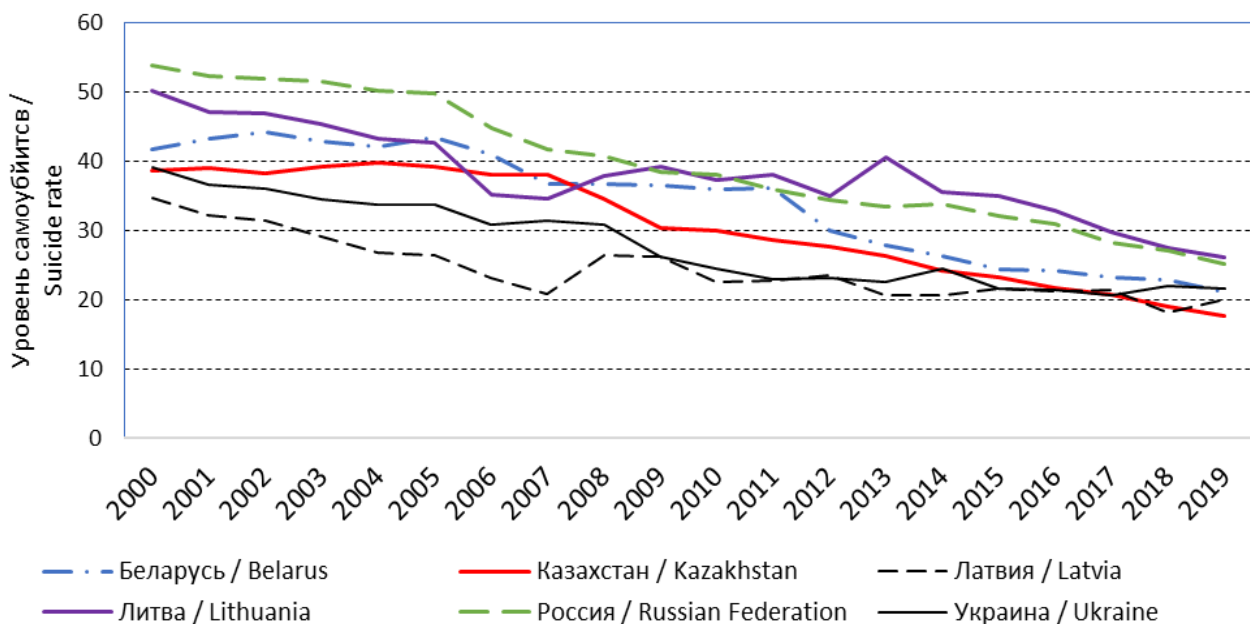


Рис. / Fig. 1. Общие показатели самоубийств (на 100 000 населения) по данным ВОЗ / Crude suicide rates (per 100000 population) according to WHO.

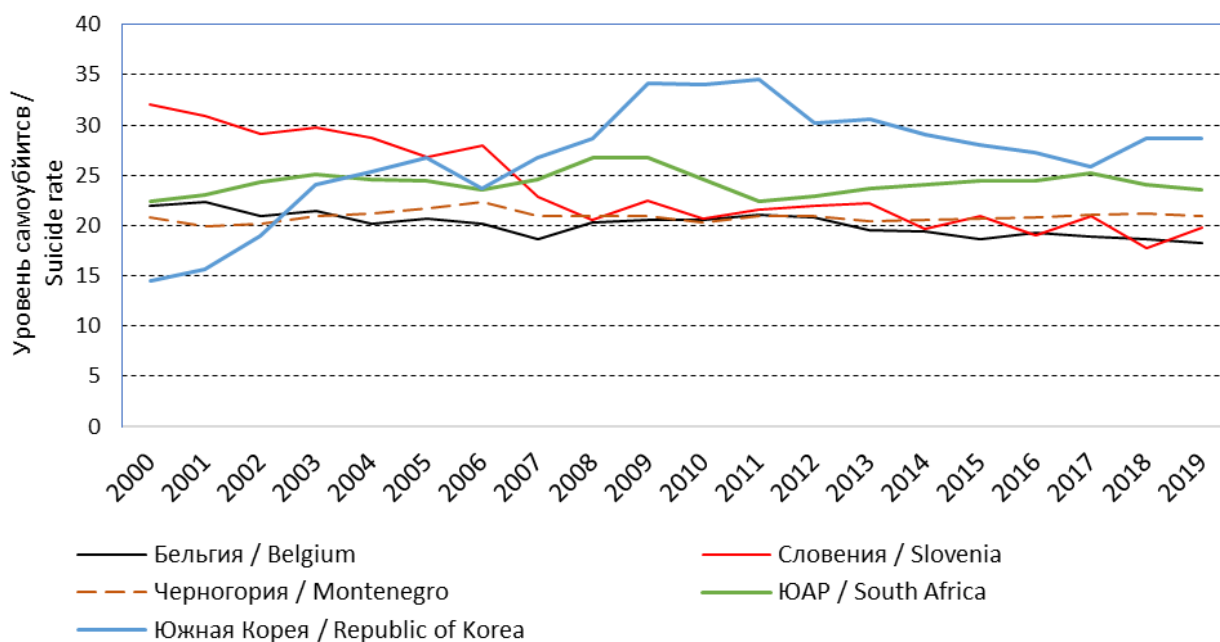


Рис. / Fig. 2. Общие показатели самоубийств (на 100000 населения) по данным ВОЗ / Crude suicide rates (per 100000 population) according to WHO.

Следует заметить, что исследователями отмечается как раз большая распространённость самоубийств именно, в так называемых, развитых демократических странах [4].

Причины суицида, механизмы его выявления и предотвращения постоянно находятся в фокусе внимания международного научного сообщества. Исследовательский интерес охватывает различные сферы: медицину, социологию, психологию, юриспруденцию, экономику, теологию и т.д., в рамках которых проблема изучается в аспекте различных взаимосвязей.

Экономистов среди прочих связей интересует влияние финансовой составляющей (долгов, кредитов, займов и чрезмерной задолженности) на суицидальное поведение. В ряде работ [5, 6] доказывается, что люди с долгами страдали от суицидальных мыслей и депрессии больше, чем те, кто их не имел.

Наше исследование направлено на более глубокое изучение взаимосвязей между самоубийствами и финансовой задолженностью, выявление дополнительных факторов влияния с использованием одного из методов тематического моделирования (далее ТМ). Не секрет, что обычное чтение научной литературы зачастую не позволяет выявить все факторы, провоцирующие суициды, поскольку часть из них может быть не замечена или иметь, на взгляд исследователя, слабое значение, что в итоге снижает уровень раскрываемости проблемы. Одновременно исследовательские классификации могут быть и чересчур широкими, объединяющими несколько факторов. Эти недостатки можно нивелировать благодаря применению современных методов тек-

It should be noted that researchers report high prevalence of suicides in the so-called developed democratic countries [4].

The causes of suicide, the mechanisms for its detection and prevention are constantly in the focus of attention of the international scientific community. Research interest covers various areas: medicine, sociology, psychology, jurisprudence, economics, theology, etc., within which the problem is studied in the aspect of various relationships.

Among other inspects, economists are interested in the influence of the financial component (debts, loans, loans and over-indebtedness) on suicidal behavior. A number of works [5, 6] prove that people with debts suffered from suicidal thoughts and depression more than those who did not have debts.

Our research is aimed at a deeper study of the relationship between suicide and financial debt identifying additional factors of influence using one of the topic modeling methods (hereinafter TM). It is no secret that the usual reading of scientific literature often

стового анализа, что позволяет добиться большей эффективности результатов и за более короткий срок.

В целом, применение методов машинного обучения, к которым относится ТМ, значительно сокращает не только время на анализ научных публикаций, но и количество недочётов, связанных с человеческим фактором.

#### Теоретический обзор.

Выявление связи между финансово-экономическими факторами и самоубийствами получило определённое развитие в научных исследованиях. Так, подтверждён рост самоубийств в периоды финансово-экономических кризисов [7, 8] и других потрясений. К примеру, исследование поведения сотрудников отелей в период COVID-19 подтвердило гипотезу, что беспокойство о нестабильности работы повышает уровень эмоционального выгорания и, как следствие, суицидального поведения [9]. В целом, пандемия COVID-19, существенно изменившая привычный образ жизни, определила начало новой волны исследовательского интереса к теме самоубийств и факторов, их провоцирующих. Неожиданный и весьма неопределённый во временном отношении вызов внешней среды, сопровождающийся серьёзными ограничениями социального взаимодействия, вызвал сбой механизмов адаптации индивидуумов, что привело к росту смертности населения от самоубийств [10, 11].

Прямая связь долговой нагрузки и числа самоубийств также подтверждается результатами зарубежных исследований, особенно в странах с высокой закредитованностью населения [12, 13], или там, где по отношению к должникам проводится определенная политика дискриминации, а также стигматизации из-за психических расстройств (например, страны Азии) [14, 15]. Кроме того, отмечается и влияние чрезмерной долговой нагрузки на уровень суицидов среди малых и мелких предпринимателей [16, 17].

Одновременно, как показали проведённые ранее исследования на примере регионов России, где общий уровень закредитованности населения хотя и возрастает, но остаётся существенно ниже, чем в других странах, переменная кредитной задолженности в эконометрических моделях оценки, хотя и является статистически значимой, но оказывает обратное влияние на уровень самоубийств [18]. Кроме того, сохранение традиционных ценностей в нашей стране тоже играет положительную роль, поскольку исследованиями подтверждено, что поддержка семьи, друзей ослабляет суицидальные мысли и поведение на фоне депрессивного состояния, вызванного финансовыми трудностями [19]. Социальная поддержка имеет важность и для людей, получивших инвалидность, которая увеличивает риски появления суицидальных мыслей граждан, в том числе на фоне возникающих финансовых проблем [20].

В нашем исследовании мы постарались расширить

does not allow one to identify all the factors that provoke suicides, since some of them may not be noticed or, in the opinion of the researcher, have a weak value, which ultimately reduces the level of disclosure of the problem. At the same time, research classifications can be too broad, combining several factors. These shortcomings can be offset through the use of modern methods of text analysis, which makes it possible to achieve greater efficiency of results and in a shorter period of time.

In general, the use of machine learning methods, which include TM, significantly reduces not only the time for the analysis of scientific publications, but also the number of shortcomings associated with the human factor.

#### *Theoretical review.*

Identification of the relationship between financial and economic factors and suicides has received some development in scientific research. Thus, an increase in suicides during periods of financial and economic crises [7, 8] and other breakdowns has been confirmed. For example, a study of the behavior of hotel employees during the COVID-19 period confirmed the hypothesis that anxiety about job instability increases the level of emotional burnout and, as a result, suicidal behavior [9]. In general, the COVID-19 pandemic, which significantly changed the habitual way of life, determined the beginning of a new wave of research interest in the topic of suicide and the factors that provoke them. An unexpected and very temporally uncertain challenge of the external environment, accompanied by serious restrictions on social interaction, caused a failure in the mechanisms of adaptation of individuals, which led to an increase in the death rate of the population from suicide [10, 11].

A direct relationship between the debt burden and the number of suicides is also confirmed by the

спектр взаимосвязей между финансовой задолженностью и уровнем самоубийств, используя современные методы обработки информации.

Следует отметить, что метод ТМ сегодня используется при изучении проблемы самоубийств при анализе предсмертных записок [21], сообщений из соцсетей [22-26], полицейских отчётов о расследованиях [27], а также научных статей для выявления факторов влияния и определения формирующихся исследовательских тенденций [28].

Мы же применили этот метод для анализа научных публикаций не только для подтверждения актуальности выбранной темы, но и для более глубокого изучения влияния финансовой задолженности на самоубийства, определения новых ракурсов проблемы.

Результаты статистического и текстового анализа.

Информационной базой исследования послужила выборка из 3324 аннотаций научных статей, размещённых в базе Scopus за период с января 2015 по октябрь 2021 года. В качестве ключевых слов поисковых запросов были использованы: «suicide AND debt OR indebtedness OR overindebtedness OR credit OR loan OR "financial problems"» (самоубийство И долги, ИЛИ задолженность, ИЛИ чрезмерная задолженность, ИЛИ кредит, ИЛИ ссуда, ИЛИ «финансовые проблемы»). Статьи были подобраны из различных отраслей знаний, включая: социальные науки; медицину; искусство и гуманитарные науки; экономику, эконометрику и финансы; психологию. Исследование проводилось в пакете RStudio.

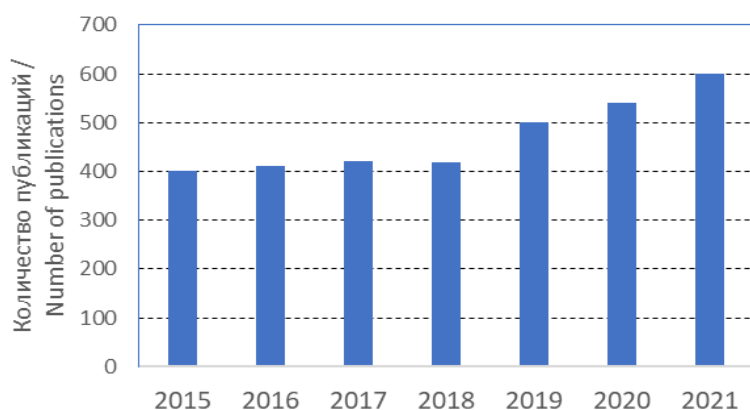


Рис. / Fig. 3. Число публикаций по годам / Number of publications by year.

Анализ статистических данных (рис. 3) показал, что с каждым годом интерес к изучению связи самоубийств и финансовой задолженности возрастает. Если на 2015 г. приходилось около 400 публикаций, то на 2021 г. – уже около 600.

Для текстового анализа были использованы не только аннотации, но и названия статей. В среднем длина аннотации составляет 212 слов. Самая короткая аннотация содержит 28 слов, а самая длинная – 674 (рис. 4).

results of foreign studies, especially in countries with a high debt load of the population [12, 13], or where there is a certain policy of discrimination against debtors, as well as stigmatization due to mental disorders (for example, Asian countries) [14, 15]. In addition, the influence of excessive debt burden on the level of suicides among small entrepreneurs is also noted [16, 17].

At the same time, as shown by previous studies on the example of Russian regions where the overall level of debt load of the population although increasing remains significantly lower than in other countries, the variable credit debt in econometric assessment models, although statistically significant, has the opposite effect on suicide rate [18]. In addition, the preservation of traditional values in our country also plays a positive role, since studies have confirmed that the support of family and friends weakens suicidal thoughts and behavior against the background of a depressive state caused by financial difficulties [19]. Social support is also important for people who have disability as it increases the risk of suicidal thoughts of citizens, including against the background of emerging financial problems [20].

In our study, we tried to expand the range of relationships between financial debt and suicide rates using modern information processing methods.

It should be noted that the TM method is currently used in the study of the problem of suicide in the analysis of suicide notes [21] and messages from social media [22-26], police investigation reports [27], as well as scientific articles to identify factors of influence and determination of emerging research trends [28].

We used this method to analyze scientific publications not only to confirm the relevance of the chosen topic, but also to study the im-

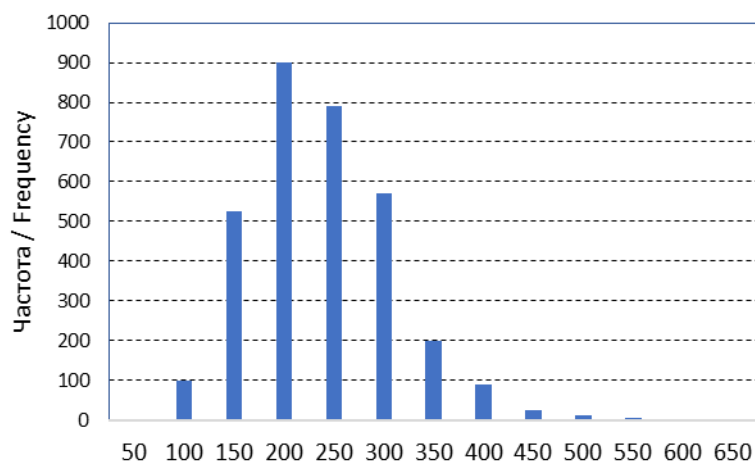


Рис. / Fig. 4. Распределение количества слов в аннотациях  
/ The distribution of the number of words in abstracts.

#### Методология тематического моделирования.

В работе был применен метод структурного тематического моделирования (STM), преимущество которого по сравнению с другими алгоритмами состоит в том, что он может быть использован для анализа коротких текстов, таких как аннотации статей, а также может включать в анализ дополнительную информацию о статьях – метаданные (год публикации, количество цитирований и т.п.). Как и другие методы тематического моделирования, он группирует слова по темам на основе их совместного появления в документах.

После процедуры лемматизации и другой «чистки» используемых текстов было получено из 219366 слов 5178 уникальных. В качестве метаданных мы использовали год публикации, что позволило нам оценить изменение частоты публикаций выделенных тем относительно времени.

Исходя из трёх важнейших критериев – качества прогнозирования модели, эксклюзивности и семантической когерентности – было сформировано оптимальное число – 21 тема, что подтверждает высокий исследовательский интерес к проблеме.

В табл. 1 представлены 10 наиболее эксклюзивных слов для каждой темы и их процентное соотношение от общего объема всех тем, которым мы дали условные названия.

На рис. 5 представлены графические результаты построения линейной регрессии для доли каждой темы относительно времени (доверительный интервал 0,95). Мы видим, что существует положительная зависимость во времени для тем 4, 5, 7, 10, 12, 14, 16 и 19, а для тем 9, 11, 15, 18 и 20 – отрицательная. В отношении остальных тем наблюдается относительное постоянство научного интереса, но без демонстрации роста или снижения.

*Результаты структурного тематического моделирования.*

Для выявления дополнительных факторов взаимосвязи

part of financial debt on suicide, to identify new perspectives on the problem in more depth.

*Results of statistical and textual analysis.*

3324 abstracts of scientific articles published in the Scopus database from January 2015 to October 2021 were selected for the information base of the study. The keywords of the search queries were: "suicide AND debt OR indebtedness OR overindebtedness OR credit OR loan OR financial problems". Articles were selected from various fields of knowledge, including: social sciences; medicine; arts and humanities; econometrics and finance, psychology. The study was conducted in the RStudio package.

Analysis of statistical data (Fig. 3) showed that every year the interest in studying the relationship between suicide and financial debt increases. If in 2015 there were about 400 publications, there are already about 600 in 2021.

For text analysis, not only abstracts were used, but also the titles of articles. The average abstract length is 212 words. The shortest abstract contains 28 words, and the longest one – 674 (Fig. 4).

*Topic Modeling Methodology.*

The method of structural topic modeling (STM) was applied in the study, the advantage of which compared to other algorithms is that it can be used to analyze short texts, such as abstracts of articles, and can also include additional information about articles in the analysis - metadata (year of publication, number of citations, etc.). Like other topic modeling techniques, it groups words into topics based on their co-occurrence in documents.

After the lemmatization procedure and other "cleanup" of the used texts, 5178 unique words were obtained from 219366 words. We used the year of publication as metadata, which allowed us to assess the change in the frequency of

финансовой задолженности и самоубийств сформированные темы мы рассмотрели более укрупнённо, объединив в шесть условных групп:

- 1) экономика и финансы, куда вошли темы 2, 4, 10, 20;
- 2) ценности – темы 9, 15, 18, 19;
- 3) здоровье – темы 5, 7, 12, 14, 16;
- 4) жертвы негативного воздействия – темы 6, 8, 13;
- 5) профессия и статус – темы 1, 3, 11, 21;
- 6) способы суицида – темы 17.

publications of selected topics relative to time.

Based on the three most important criteria – the quality of model prediction, exclusivity and semantic coherence – the optimal number was formed – 21 topics, which confirms the high research interest in the problem.

Таблица / Table 1

Темы, определенные из аннотаций научных работ / Topics identified from abstracts of scientific articles

№	Название темы Topic name	Доля темы, % Topic share, %	Эксклюзивные слова темы Exclusive topic words
1	Фермеры Farmers	5	farmer (фермер), farm (ферма), agricultural (сельскохозяйственный), agriculture (сельское хозяйство), crop (урожай), agrarian (аграрий), farmers (фермеры), india (Индия), cotton (хлопок), smallholder (мелкий землевладелец)
2	Финансовый сектор Financial sector	4	financial (финансовый), debt (долг), money (деньги), credit (кредит), lend (давать в долг), loan (заем), literacy (грамотность), payment (платеж), indebtedness (задолженность), borrow (занимать)
3	Эмоциональное выгорание Emotional burnout	3,65	burnout (выгорание), physician (врач), wellness (здоровье), resident (резидент), trainee (стажер), cancer (рак), medical (медицинский), patient (пациент), residency (местожительство), breast (грудь)
4	Экономический кризис Economic crisis	6,2	recession (рецессия), income (доход), unemployment (безработица), economic_crisis (экономический кризис), greece (Греция), austerity (строгость), decline (упадок), socioeconomic (социально-экономический), inequality (неравенство), economic (экономический)
5	Психическое здоровье Mental health	5,8	review (обзор), systematic (систематический), mental_health (психическое здоровье), intervention (вмешательство), disability (инвалидность), inclusion (включение), scope (сфера применения), literature (литература), database (база данных), wellbeing (благополучие)
6	Терроризм Terrorism	4,2	terrorism (терроризм), terrorist (террористический), foreign (иностраный), attack (атака), Islamic (исламский), inform (информировать), east (восток), terror (террор), corruption (коррупция), trade (торговля)
7	Здравоохранение Healthcare	3,9	covid (ковид), pandemic (пандемия), health (здоровье), healthcare (здравоохранение), lockdown (изоляция), care (уход), tobacco (табак), disease (болезнь), epidemic (эпидемия), diabetes (диабет)
8	Дискриминация Discrimination	3,2	foreclosure (обращение взыскания), partner (партнер), woman (женщина), discrimination (дискриминация), women (женщины), house (дом), live (жить вместе), sexual (сексуальный), intimate (интимный), violence (насилие)
9	Литература Literature	6,7	literary (литературный), edition (издание), film (фильм), philosophy (философия), heritage (наследие), genre (жанр), classic (классика), tradition (традиция), cinema (кино), fiction (фантастика)
10	Загрязнение и зеленые кредиты Pollution and green loans	3,9	stock (акции), air (воздух), pollution (загрязнение), bank (банк/берег), hypothesis (гипотеза), happiness (счастье), firm (фирма), return (доход), variable (переменная), forecast (прогноз)
11	Самоубийства среди заключенных Suicide among prisoners	3,3	prison (тюрьма), law (закон), crime (преступление), court (суд), criminal (уголовный), legal (правовой), fraud (мошенничество), gun (пистолет), cyber (кибер), harm (вред)

Таблица (продолжение) / Table 1

№	Название темы Topic name	Доля темы, % Topic percentage	Эксклюзивные слова темы Exclusive words topic
12	Игровое расстройство Gaming disorder	4,25	gamble (азартная игра), disorder (расстройство), item (предмет), gambler (игрок), suicidality (суицидальность), validity (действительность), substance (вещество), thought (мысль), psychometric (психометрия), lifetime (жизнь)
13	Киберзапугивание Cyberbullying	3,2	digital (цифровой), user (пользователь), privacy (конфиденциальность), cyberbullying (киберзапугивание), medium (среда), mobile (мобильный), communication (общение), internet (интернет), platform (платформа), online (онлайн)
14	Изучение головного мозга Study of the brain	4,5	machine (машина), evolutionary (эволюционный), brain (мозг), animal (животное), algorithm (алгоритм), genetic (генетический), biological (биологический), neural (нейронный), cognitive (когнитивный), classification (классификация)
15	Самоубийства и мораль Suicide and morality	7	discourse (дискурс), moral (моральный), everyday (повседневный), ethic (этический), feminist (феминистский), capitalist (капиталистический), neoliberal (неолиберальный), critique (критика), space (пространство), frame (рамка)
16	Психопатологические симптомы Psychopathological symptoms	5,8	sleep (сон), depressive (депрессивный), symptom (симптом), anxiety (тревога), depression (депрессия), stress (стресс), insomnia (бессонница), sectional (секционное), mood (настроение), suicidal (суицидальное), ideation (идея)
17	Основные характеристики Main characteristics	4,25	suicide (самоубийство), death (смерть), poison (яд), homicide (убийство), firearm (огнестрельное оружие), male (мужчина), injury (травма), burn (ожог), female (женщина), age (возраст)
18	Демократия Democracy	6,9	democracy (демократия), globalization (глобализация), politic (политичный), religious (религиозная), party (партия), movement (движение), political (политическая), liberal (либеральная), America (Америка), democratic (демократическая)
19	Семья Family	3,2	child (ребенок), migrant (мигрант), eviction (выселение), family (семья), parent (родитель), parental (родительский), children (дети), gratitude (благодарность), young (молодые), childhood (детство)
20	Микрофинансы Microfinance	6,8	microfinance (микрофинансирование), industry (промышленность), sustainable (устойчивое развитие), climate (климат), environmental (экология), economy (экономика), business (бизнес), corporate (корпорация), chain (сеть), innovation (инновации)
21	Студенты Students	4,25	student (студент), school (школа), students (студенческий), college (колледж), undergraduate (бакалавриат), education (образование), campus (кампус), academic (академический), teacher (учитель), educational (образовательные)

Примечание: составлено авторами с помощью пакета RStudio / Note: compiled by the authors using the RStudio package

Группа «экономика и финансы» включает темы, объединённые финансово-экономической проблематикой, и эксклюзивные слова которых характеризуют следующие основные моменты:

- финансовое и долговое поведение (тема 2), нерациональность которого приводит к стрессовому состоянию из-за невозможности погашения накопленных долгов;

- ситуацию экономических кризисов (тема 4), сопровождающихся такими явлениями как снижение доходов, рост безработицы, что актуализирует суицидальное поведение;

Table 1 shows the 10 most exclusive words for each topic and their percentage of the total volume of all topics that we have given conditional names.

Figure 5 shows the graphical results of building a linear regression for the proportion of each topic relative to time (confidence interval 0.95).



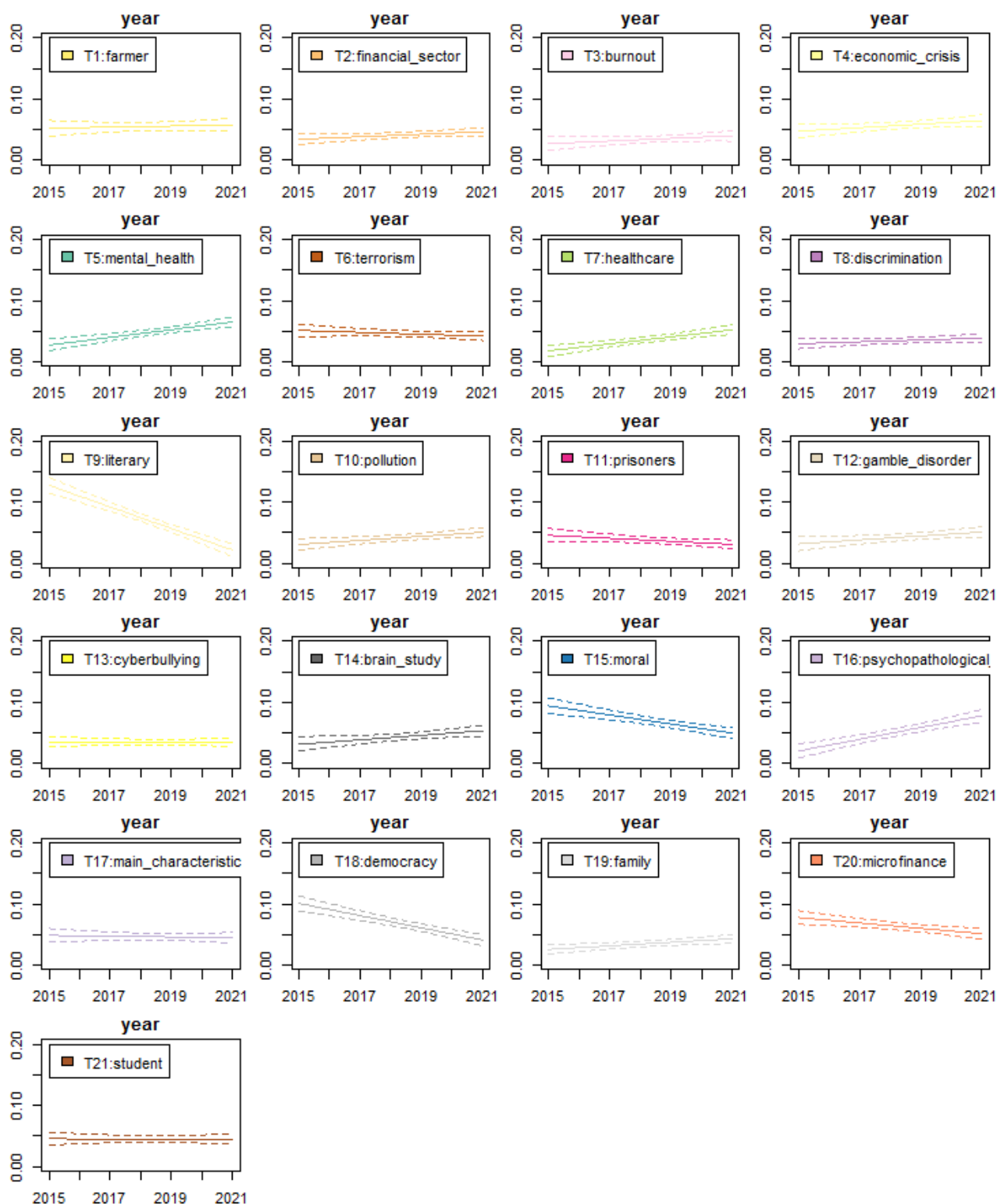


Рис. / Fig. 5. Зависимость доли темы относительно времени / Dependence of the share of the topic on time.

– специфику кредитной политики государства (тема 10), а именно так называемых «зелёных» кредитов, предоставляемых компаниям, имеющим лучшие экологические показатели [29], поскольку установлено, что среди

We see that there is a positive correlation in time for topics 4, 5, 7, 10, 12, 14, 16 and 19, and negative correlation for topics 9, 11, 15, 18 and 20. For the rest of the topics, there is a relative constancy of scientific interest, but without showing an increase or decrease.

прочих болезней загрязнение окружающей среды провоцирует рост и психических заболеваний [30] и является одним из основных факторов суицидов. Одновременно рост заболеваемости, безусловно, ведёт к финансовым проблемам, как по причине дорогостоящего лечения, так и временной или даже постоянной нетрудоспособности;

– бизнес-климат (тема 20), в первую очередь, для малого бизнеса, часто прибегающего из-за недоступности банковских кредитов к микрофинансированию, но не учитывающего огромные проценты этой системы и нарастающие долги.

В группу «ценности» включены темы, где взаимосвязь задолженности и самоубийства просматривается через призму ценностных ориентиров, которые формируются через литературу и искусство, (тема 9), обсуждаются с позиции морали, политики, религии, системы координат современного общества (темы 15 и 18), и выделяется особая значимость традиционных институтов, прежде всего, семьи (тема 19).

Группа «здоровье» – самая многочисленная по составу – объединяет темы, связанные с физическим и душевным здоровьем (темы 5), психопатологическими симптомами, причинами появления которых зачастую становятся именно финансовые проблемы (тем 16), а также с медицинскими исследованиями головного мозга (тема 14).

Кроме того, алгоритмом отдельно была выделена тема 12, относящаяся к проблеме расстройств, связанных с азартными играми. Это говорит о высокой значимости взаимосвязи неконтролируемости игрового поведения, росте долговой нагрузки и суицидов на этой почве. По статистике люди, страдающие игровым расстройством, в два раза чаще совершают попытки самоубийства [31].

Особо в этой группе следует выделить отдельную тему 7, среди эксклюзивных слов которой присутствуют «ковид», «пандемия». Выделение этой группы в качестве самостоятельной говорит о важности нового ракурса изучения проблем взаимосвязи задолженности и суицидов, обострившихся на фоне беспрецедентного сочетания экономической рецессии, ограничений социального общения населения и роста заболеваемости (и не только ковидом).

#### *Results of structural topic modeling.*

To identify additional factors of the relationship between financial debt and suicide, we considered the formed topics in a more integrated way combining them into six conditional groups:

- 1) economics and finance included in topics 2, 4, 10, 20;
- 2) values – topics 9, 15, 18, 19;
- 3) health – topics 5, 7, 12, 14, 16;
- 4) victims of negative impact – topics 6, 8, 13;
- 5) profession and status – topics 1, 3, 11, 21;
- 6) ways of suicide – topics 17.

The group "Economics and Finance" includes topics combined by financial and economic issues, and the exclusive words of which characterize the following main points:

– financial and debt behavior (topic 2), the irrationality of which leads to a stressful state due to the impossibility of repaying accumulated debts;

– the situation of economic crises (topic 4) accompanied by such phenomena as a decrease in income, an increase in unemployment, which actualizes suicidal behavior;

– the specifics of the state credit policy (topic 10), namely the so-called “green” loans provided to companies with the best environmental performance [29], since it has been established that, among other diseases, environmental pollution also provokes the growth of mental illness [30] and is one of the main causes of suicide. At the same time, the increase in the incidence, of course, leads to financial problems, both due to expensive treatment, and temporary or even permanent disability;

– business climate (topic 20), primarily for small businesses, which often resort to micro-finance due to the unavailability of bank loans, but do not take into account the huge interest of this system and growing debts.

The “values” group includes topics where the relationship between debt and suicide is viewed through the prism of value orientations that are formed through literature and art (topic 9), discussed from the standpoint of morality, politics, religion, the coordinate system of modern society (topics 15 and 18), and highlights the special significance of traditional institutions, primarily the family (topic 19).

The “health” group, the largest in terms of composition, combines topics related to physical and mental health (topic 5), psychopathological symptoms, the causes of which are often precisely financial problems (topic 16), as well as medical research of the brain (topic 14).

В группу «жертвы негативного воздействия» включены темы, выделение которых отражает значимость исследований связи финансовых проблем и выбора определённых жизненных стратегий, как в теме 6, охватывающей проблемы терроризма и ставящей вопрос – почему люди становятся террористами-смертниками? Всегда ли это только религиозный выбор? Безусловно, тема самоубийств террористов - смертников сохраняет свою актуальность [32].

Тема 8 поднимает вопросы сложного решения материальных проблем для людей, столкнувшихся с расовой дискриминацией, для жертв домашнего насилия, прежде всего женщин, которым часто запрещают работать, принуждая их находиться в постоянной зависимости и унижительном положении [33].

Тема 13 посвящена более современной проблеме, а именно доведению до самоубийства путем киберзапугивания, что может проявляться, в том числе и через прямое вымогательство денежных средств [34].

Группа «профессия и статус» объединила темы, затрагивающие проблемы особого влияния финансовой задолженности на определённые социальные группы. Так, тема 1 затрагивает проблемы самоубийств среди фермеров, сельского населения, что актуально для многих стран, включая Россию. Выделение темы 11 подтверждает не только сохраняющуюся значимость проблемы повышенного числа самоубийств среди заключённых [35], но и предлагает обратить внимание на связь с этим финансовых проблем. Тема 21 затрагивает проблемы молодёжи, а именно студентов, у которых наличие финансовых затруднений может дополнительно усугубить депрессивные симптомы, распространённость которых и так велика среди них. К примеру, распространённость депрессивных симптомов среди студентов Бангладеш составляет 53% от общего числа [36].

Примечательно, что алгоритм сформировал отдельную тему 3, в которой самым частым и одновременно эксклюзивным словом является «выгорание», уровень которого тревожно высок среди медицинских работников (это подтверждает слово «медицинский»). Ранними исследованиями установлено, что медицинские работники подвержены высоко-

In addition, topic 12 related to the problem of gambling disorders was separately highlighted by the algorithm. This indicates the high significance of the relationship between uncontrollable gambling behavior, the growth of the debt burden and suicides that can be induced by them. According to statistics, people with a gambling disorder are twice as likely to attempt suicide [31].

A separate topic 7 in this group among the exclusive words of which there are “covid”, “pandemic” should be singled out specifically. The selection of this group as an independent one speaks of the importance of the new perspective on studying the problems of the relationship between debt and suicide, which have become aggravated against the backdrop of an unprecedented combination of economic recession, restrictions on social communication of the population and an increase in the incidence (and not only of covid).

The “victims of negative impact” group includes topics the highlighting of which reflects the importance of research into the relationship between financial problems and the choice of certain life strategies, as in topic 6, which covers the problems of terrorism and raises the questions why people become suicide bombers and if it is always just a religious choice. Of course, the topic of suicide by suicide bombers remains relevant [32].

Topic 8 raises questions about the complex solution of material problems for people who face racial discrimination, domestic violence, especially women, who are often prohibited from working, forcing them to constantly stay in dependent and humiliating position [33]. Topic 13 is devoted to a more modern problem, namely, incitement to suicide through cyberbullying which can manifest itself, including through direct extortion of funds [34].

The “Profession and Status” group united topics that touch upon the problems of the special impact of financial debt on certain social groups. Thus, topic 1 concerns problems of suicide among farmers and rural population, which is relevant for many countries including Russia. Singling out topic 11 not only confirms the continuing importance of the problem of increased suicide rates among prisoners [35], but also suggests that attention should be paid to the financial problems associated with it.

Topic 21 deals with problems of young people, namely students, who can develop exacerbate depressive symptoms in the presence of financial difficulties the prevalence of which is high among this group. For example, the prevalence of depres-

му риску суицида, выгорания и депрессии по сравнению с другими профессиями [37]. Все это ставит под угрозу здоровье и безопасность пациентов и самих медицинских работников [38]. Финансовые сложности усугубляют подобное положение.

И наконец, в отдельную группу – «способы суицида» – мы выделили тему 17, посвящённую описанию основных характеристик жертв суицидов (пол, возраст) и самых частых их способов (яд, огнестрельное оружие). Очевидно, что финансовые проблемы напрямую здесь проявляются в качестве характеристики индивидуума, совершившего самоубийство.

#### *Заключение.*

Исследователями выделяется множество факторов, влияющих на уровень самоубийств и суицидального поведения. Данная работа была направлена на изучение лишь одного фактора, а именно финансовых проблем, включая долги, кредиты и займы.

Применение метода STM позволило подтвердить возрастающую значимость и актуальность исследований относительно предположения усиления связи задолженностей, самоубийств и экономических кризисов; важности сохранения традиционных ценностей; необходимости особого, в том числе и медицинского внимания в условиях социальных ограничений; повышенной предрасположенности к суициду на фоне финансовых трудностей отдельных социальных групп и профессиональных сообществ.

В целом, исследования с использованием методов тематического моделирования позволяют глубже оценить зависимость между финансовыми проблемами и самоубийствами, раскрыть дополнительные факторы суицидов, а также рассмотреть динамику выделенных тем. Полученные результаты могут быть полезны исследователям, в том числе путём использования эксклюзивных слов в выделенных нами темах для поиска интересующей литературы.

#### Литература / References:

1. Abubakar I.I., Tillmann T., Banerjee A. Global, regional, and national age-sex specific all-cause and cause-specific mortality for 240 causes of death, 1990–2013: A systematic analysis for the global burden of disease study. *Lancet*. 2015; 385: 117–171. DOI: 10.1016/S0140-6736(14)61682-2
2. 25 стран мира с наибольшим количеством самоубийств. Электронный ресурс. URL: <https://geografishka.ru/25-stran-mira-s-naibolshim-kolichestvom-samoubijstv/>

sive symptoms among students in Bangladesh is 53% of their total number [36].

It is noteworthy that the algorithm generated a separate topic 3 where the most frequent and at the same time exclusive word is “burnout”, the level of which is alarmingly high among medical workers (this is confirmed by the word “medical”). Early studies found that healthcare professionals are at higher risk of suicide, burnout, and depression compared to other professions [37]. All this jeopardizes the health and safety of patients and healthcare workers themselves [38]. Financial difficulties exacerbate this situation.

And finally, in a separate group - "methods of suicide" – we singled out topic 17, dedicated to describing the main characteristics of suicide victims (gender, age) and their most common methods (poison, firearms). Obviously, financial problems are directly manifested here as a characteristic of the individual who committed suicide.

#### *Conclusion.*

Researchers have identified many factors that affect the level of suicide and suicidal behavior. This work was aimed at studying only one factor, namely financial problems including debts, credits and loans.

The application of the STM method allowed us to confirm the growing importance and relevance of research on the assumption of a strengthening relationship between debts, suicides and economic crises; the importance of preserving traditional values; the need for special, including medical attention in conditions of social restrictions; increased predisposition to suicide against the background of financial difficulties of certain social groups and professional communities.

In general, studies using topic modeling methods allow a deeper assessment of the relationship between financial problems and suicide, reveal additional suicide factors, and also consider the dynamics of the selected topics. The results obtained can be useful to researchers, including by using exclusive words in the topics we have identified to search for literature of interest.

- mira-s-naibolshim-kolichestvom-samoubijstv/ (дата доступа: 10.02.2022). [25 countries in the world with the highest number of suicides. Electronic resource. URL: <https://geografishka.ru/25-stran-mira-s-naibolshim-kolichestvom-samoubijstv/> / Date Views 10.02.2022] (In Russ)
3. Повестка дня в области устойчивого развития. Электронный ресурс. URL: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/about/development-agenda/> (дата обращения: 12.02.2022). [Agenda for Sustainable

- Development. Electronic resource. URL: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/about/development-agenda/> [Date Views 12.02.2022] (In Russ)
4. Marotta P., Lee B.X. Government political structure and violent death rates: A longitudinal analysis of forty-three countries, 1960–2008. *Aggression and Violent Behavior*. 2019; 47: 101313. DOI: 10.1016/j.avb.2019.07.008
  5. Amit N., Ismail R., Zumrah A. Relationship Between Debt and Depression, Anxiety, Stress, or Suicide Ideation in Asia: A Systematic Review. *Frontiers in Psychology*. 2020; 11: 32–39. DOI: 10.3389/fpsyg.2020.01336
  6. Turunen E., Hiiilamo H. Health effects of indebtedness: a systematic review. *BMC Public Health*. 2014; 14: 123–133. DOI: 10.1186/1471-2458-14-489
  7. Chang D., Stuckler P., Yip D. Impact of 2008 global economic crisis on suicide: time trend study of 54 countries. *BMJ*. 2013; 347: 39–52. DOI: 10.1136/bmj.f5239
  8. Miller M., Anderson-Luxford D., Mojica-Perez Y., Sjödin L., Room R., Jiang H. A time-series analysis of the association between alcohol and suicide in Australia. *Drug and Alcohol Dependence*. 2022; 231: 109203. DOI: 10.1016/j.drugalcdep.2021.109203
  9. Üngüren E., Tekin Ö.A., Avsallı H., Kaçmaz Y. The moderator role of financial well-being on the effect of job insecurity and the covid-19 anxiety on burnout: A research on hotel-sector employees in crisis. *Sustainability (Switzerland)*. 2021; 13 (16): 9031. DOI: 10.3390/su13169031
  10. Ettman C.K., Gradus J.L., Galea S. Invited commentary: Reckoning with the relationship between stressors and suicide attempts in a time of COVID-19. *American Journal of Epidemiology*. 2020; 189 (11): 1275–1277. DOI: 10.1093/aje/kwaa147
  11. Watanabe M., Tanaka H. Increased suicide mortality in Japan during the COVID-19 pandemic in 2020. *Psychiatry Research*. 2022; 309: 114422. DOI: 10.1016/j.psychres.2022.114422
  12. Narishige R., Kawashima Y., Otaka Y., Saito T., Okubo Y. Gender differences in suicide attempters: A retrospective study of precipitating factors for suicide attempts at a critical emergency unit in Japan. *BMC Psychiatry*. 2014; 14 (1). DOI: 10.1186/1471-244X-14-144
  13. Shiratori Y., Tachikawa H., Nemoto K., Endo G., Aiba M., Matsui Y., Asada T. Network analysis for motives in suicide cases: A cross-sectional study. *Psychiatry and Clinical Neurosciences*. 2014; 68 (4): 299–307. DOI: 10.1111/pcn.12132
  14. Awanis S., Schlegelmilch B.B., Cui C.C. Asia's materialists: reconciling collectivism and materialism. *Journal of International Business Studies*. 2017; 48: 964–991. DOI: 10.1057/s41267-017-0096-6
  15. Lauber C., Rössler W. Stigma towards people with mental illness in developing countries in Asia. *International review of psychiatry*. 2007; 9 (2): 157–178. DOI: 10.1080/09540260701278903
  16. Ashta A., Khan S., Otto P. Does Microfinance Cause or Reduce Suicides? Policy Recommendations for Reducing Borrower Stress. *Strategic Change*. 2015; 24 (2): 165–190. DOI: 10.1002/jsc.2004
  17. Sravanth K.R., Sundaram N. Agricultural Crisis and Farmers Suicides in India. *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering*. 2019; 8 (11): 1576–1580. DOI: 10.35940/ijitee.K1855.0981119
  18. Дорошенко С.В., Санаева О.В. Оценка влияния долговой нагрузки на число самоубийств в регионах России. *Пространственная экономика*. 2021; 17 (4): 97–117. DOI: 10.14530/se.2021.4.097-117 [Doroshenko S.V., Sanaeva O.V. The impact of debt burden on the number of suicides in the Russian regions. *Spatial Economics*. 2021; 17 (4): 97–117. DOI: 10.14530/se.2021.4.097-117.] (In Russ)
  19. Stevenson C., Wakefield J.R. Financial distress and suicidal behaviour during COVID-19: Family identification attenuates the negative relationship between COVID-related financial distress and mental ill-health. *Journal of Health Psychology*. 2021; 26 (14): 2665–2675. DOI: 10.1177/13591053211014597
  20. Roy R., Sommer J.L., Bolton J.M., El-Gabalawy R. Understanding correlates of suicidality among those with usual pain and discomfort: A Canadian nationally representative study. *Journal of Psychosomatic Research*. 2021; 151: 110651. DOI: 10.1016/j.jpsychores.2021.110651
  21. Zhang T., Schoene A. M., Ananiadou S. Automatic identification of suicide notes with a transformer-based deep learning model. *Internet Interventions*. 2021; 25: 100422. DOI: 10.1016/j.invent.2021.100422
  22. Ophir Y., Tikochinski R., Asterhan C.S. Deep neural networks detect suicide risk from textual facebook posts. *Scientific Reports*. 2020; 10: 16685. DOI: 10.1038/s41598-020-73917-0
  23. Brown R.C., Fischer T., Goldwich A.D., Keller F., Young R., Plener P.L. #cutting: non-suicidal self-injury (NSSI) on Instagram. *Psychological Medicine*. 2018; 48 (2): 337–346. DOI: 10.1017/S0033291717001751
  24. Koltai J., Kmetty Z., Bozsonyi K. From Durkheim to machine learning: finding the relevant sociological content in depression and suicide-related social media discourses. *Pathways Between Social Science and Computational Social Science*. 2020; 237–258. DOI: 10.1007/978-3-030-54936-7\_11
  25. Fodeh S., Li T., Menczynski K., Gemmel J., Raicu D. Using machine learning algorithms to detect suicide risk factors on Twitter. *IEEE International Conference on Data Mining Workshops*. 2019; 8955490: 941–948.
  26. Kmetty Z., Koltai J., Bokányi E., Bozsonyi K. Seasonality pattern of suicides in the US – a comparative analysis of a Twitter based bad-mood index and committed suicides. *Intersections. East European Journal of Society and Politics*. 2017; 3 (1): 56–75. DOI: 10.17356/ieejsp.v3i1.302
  27. Davidson J.E., Ye G., Deskins F., Moutier C., Zisook S. Exploring nurse suicide by firearms: A mixed-method longitudinal (2003–2017) analysis of death investigations. *Nursing Forum*. 2021; 56 (2): 264–272. DOI: 10.1111/nuf.12536
  28. Cho K., Kim S., Park J.H. Topic modeling of papers related to suicide using text mining. *Health Service Management Review*. 2021; 15 (2): 35–45. DOI: 10.18014/hsmr.2021.15.2.35
  29. Shen H., Wu H., Long W., Luo L. Environmental performance of firms and access to Bank Loans. *International Journal of Accounting*. 2021; 56 (2): 2150007. DOI: 10.1142/S1094406021500074
  30. Khan A., Plana-Ripoll O., Antonsen S., Brandt J., Geels C., Landecker H., Sullivan P.F., Pedersen C.B., Rzhetsky A. Environmental pollution is associated with increased risk of psychiatric disorders in the US and Denmark. *PLOS Biology*. 2019; 17 (10). DOI: 10.1371/journal.pbio.3000513
  31. Sundqvist K., Wennberg P. The association between problem gambling and suicidal ideations and attempts: a case control study in the general Swedish population. *Journal of Gambling Studies*. 2021. DOI: 10.1007/s10899-020-09996-5
  32. Tin D., Galehan J., Markovic V., Ciottone G.R. Suicide bombing terrorism. *Prehospital and Disaster Medicine*. 2021; 36 (6): 664–668. DOI: 10.1017/S1049023X21001151
  33. Weaver T.L., Kelton K., Riebel J. The relationship between women's resources and health-related quality of life in a sample of female victims of intimate partner violence. *Journal of Social Service Research*. 2021; 47 (4): 565–578. DOI: 10.1080/01488376.2020.1859433
  34. Galyashina E.I., Nikishin V.D. The concepts of aggressive information impact through the lens of internet users' worldview security. *Journal of Siberian Federal University. Humanities & Social Sciences*. 2021; 14 (11): 1660–1673. DOI: 10.17516/1997-1370-0848
  35. Bebbington P.E., McManus S., Coid J.W., Garside R., Brugha T. The mental health of ex-prisoners: analysis of the 2014 English National Survey of Psychiatric Morbidity. *Social Psychiatry and Psychiatric Epidemiology*. 2021; 56 (11): 2083–2093. DOI: 10.1007/s00127-021-02066-0
  36. Kundu S., Bakchi J., Al Banna M.H., Sarker N., Islam Khan M.S. Depressive symptoms associated with loneliness and physical activities among graduate university students in Bangladesh: findings from a cross-sectional pilot study. *Heliyon*. 2021; 7 (3): e06401. DOI: 10.1016/j.heliyon.2021.e06401

37. Stallones L, Doenges T, Dik BJ, Valley MA. Occupation and suicide: Colorado, 2004-2006. *American Journal of Industrial Medicine*. 2013; 56 (11): 1290–1295. DOI: 10.1002/ajim.22228
38. Shanafelt T.D., Dyrbye L.N., West C.P., Wang H., Trockel M. Suicidal ideation and attitudes regarding help seeking in US physicians relative to the US working population. *Mayo Clinic Proceedings*. 2021; 96 (8): 2067–2080. DOI: 10.1016/j.mayocp.2021.01.033

## STRUCTURAL TOPIC MODELING IN STUDIES OF THE RELATIONSHIP BETWEEN FINANCIAL DEBT AND SUICIDE

S.V. Doroshenko, O.V. Sanaeva

Institute of Economics of the Ural Branch of RAS, Ekaterinburg, Russia

### Abstracts:

Suicide factors and ways to prevent it are in the constant attention focus of the international scientific community. Research interest covers various areas, not excluding the economy, since suicide entails serious economic losses since it is one of the causes of death among the working population. *The aim of this work* is to establish additional determinants of the relationship between suicide and financial debt using modern machine learning methods, the use of which makes it possible to more effectively analyze a significantly larger number of publications in a short time. *The research method* is Structural Topic Modeling. This method works well on short texts and allows the use of metadata. The information base consists of 3324 abstracts of scientific articles on relevant issues posted in the international Scopus database during 2015-2021. Articles were selected from various fields of knowledge: social sciences; medicine; arts and humanities; economics, econometrics and finance; psychology. The research was conducted in the RStudio package. *Results*: 1) the analysis of statistical data showed an increase in interest in the study of the connection between suicide and financial debt from 400 publications in 2015 to 600 in 2021; 2) based on three criteria – the quality of model prediction, exclusivity and semantic coherence – we formed 21 topics, which confirms both the high research interest in the problem and its versatility and complexity; 3) we confirmed the growing importance and relevance of research on such assumptions as the strengthening of the link between debt, suicide and economic crises; the importance of preserving traditional values; the need for special, including medical, attention in conditions of social restrictions; increased predisposition to suicide against the background of financial difficulties of certain social groups and professional communities. The results obtained can be implemented by researchers, including by using exclusive words in selected topics to search for literature of interest on the problems of the interdependence of suicide and financial debt.

*Keywords*: suicide, financial debt, Structural Topic Modeling, factors, relationship

### Вклад авторов:

S.V. Дорошенко: написание и редактирование текста рукописи;

O.V. Санаева: обзор публикаций и статистической информации по теме, проведение тематического моделирования.

### Authors' contributions:

S.V. Doroshenko: article writing, article editing;

O.V. Sanaeva: reviewing of publications and statistical information, conducting Topic modeling.

**Финансирование:** Исследование проводится в рамках государственного задания Института экономики УрО РАН на 2021–2023 гг. «Институциональные модели и факторы социальной и экономической адаптации населения региона в условиях перехода к динамичному развитию».

**Financing:** The research is carried out within the framework of the research plan of the Institute of Economics of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences for 2021–2023. “Institutional models and factors of social and economic adaptation of the population of the region in the transition to dynamic development”.

**Конфликт интересов:** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Conflict of interest:** The authors declare no conflict of interest.

Статья поступила / Article received: 15.04.2022. Принята к публикации / Accepted for publication: 21.05.2022.

Для цитирования: Дорошенко С.В., Санаева О.В. Метод структурного тематического моделирования в исследованиях взаимосвязи между финансовой задолженностью и суицидами. *Суицидология*. 2022; 13 (1): 74-87. doi.org/10.32878/suiciderus.22-13-01(46)-74-87

For citation: Doroshenko S.V., Sanaeva O.V. Structural topic modeling in studies of the relationship between financial debt and suicide. *Suicidology*. 2022; 13 (1): 74-87. doi.org/10.32878/suiciderus.22-13-01(46)-74-87 (In Russ / Engl)