



ИФТЭБ

**ИНСТИТУТ ФИНАНСОВЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ И ЭКОНОМИЧЕСКОЙ
БЕЗОПАСНОСТИ**

КАФЕДРА «ФИНАНСОВЫЙ МОНИТОРИНГ»

УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА
на тему «ОЦЕНКА УРОВНЯ СОЦИАЛЬНОЙ НАПРЯЖЕННОСТИ В
ЗАВИСИМОСТИ ОТ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ
СУБЪЕКТОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»

Выполнил студент группы С18-712:

Степаненкова М.А.

Проверила:

Домашова Д.В.

(подпись)

Москва, 2022

РЕФЕРАТ

Работа содержит 25 страниц, 9 рисунков, 4 таблицы, 13 использованных источников.

СОЦИАЛЬНАЯ НАПРЯЖЕННОСТЬ, МАССОВЫЕ ПРОТЕСТЫ, РИСКИ ПОД/ФТ, АНАЛИЗ, КЛАСТЕРИЗАЦИЯ, РЕГРЕССИЯ, СУБЪЕКТЫ РФ

Актуальность темы. С каждым годом массовые акции протестов набирают все большие масштабы. Побуждающим фактором является не только недовольство населения по конкретному вопросу, но и повышенный уровень социальной напряженности в обществе. Проанализировав взаимосвязь социально-экономических факторов состояния регионов и социальной напряженности, можно выявить первопричины недовольства граждан, а также предотвратить дальнейший рост напряженности в обществе.

Объектом исследования является социальная напряженность.

Предметом исследования являются социально-экономические индикаторы субъектов РФ.

Цель и задачи исследования. Основной целью данной работы было проведение оценки социальной напряженности в регионах РФ при помощи математических методов и расчет индекса социальной напряженности по полученным результатам исследования. Задачами для достижения поставленной цели являются: анализ понятия социальной напряженности; выявление корреляционных зависимостей между социальной напряженностью и некоторыми социально-экономическими индикаторами; проведение кластерного анализа субъектов РФ; снижение размерности признакового пространства методом главных компонент и построение регрессионных моделей; расчет индекса социальной напряженности на основе косвенных методов формирования весов показателей по принципу попарных сравнений.

Практическая значимость работы. Результаты, полученные в ходе выполнения учебно-исследовательской работы, могут быть использованы

государственными органами для отслеживания ситуации в регионах РФ, и, как следствие, минимизации социальной напряженности в обществе.

Методология и методы исследования. В работе проводились изучение теоретической базы основных понятий и математических методов, анализ данных по социально-экономическим показателям субъектов РФ. Для практического решения поставленных задач применялись методы программирования.

ОГЛАВЛЕНИЕ

РЕФЕРАТ	2
ВВЕДЕНИЕ	5
ГЛАВА 1. ТЕОРИТИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОПРЕДЕЛЕНИЮ ПОНЯТИЯ «СОЦИАЛЬНАЯ НАПРЯЖЕННОСТЬ»	7
1.1 СУЩНОСТЬ СОЦИОЛОГИЧЕСКОГО СОДЕРЖАНИЯ ПОНЯТИЯ «СОЦИАЛЬНАЯ НАПРЯЖЕННОСТЬ»	7
1.2 АНАЛИЗ ТЕКУЩЕГО УРОВНЯ СОЦИАЛЬНОЙ НАПРЯЖЕННОСТИ В РФ	10
ГЛАВА 2. АНАЛИЗ ЗАВИСИМОСТИ СОЦИАЛЬНОЙ НАПРЯЖЕННОСТИ ОТ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ	14
2.1 СБОР ДАННЫХ ДЛЯ АНАЛИЗА	14
2.2 ПОДГОТОВКА ДАННЫХ	15
2.3 ПРОВЕДЕНИЕ КЛАСТЕРНОГО АНАЛИЗА СУБЪЕКТОВ РФ	16
2.4 ВЫЯВЛЕНИЕ ГЛАВНЫХ КОМПОНЕНТ	20
2.5 ПОСТРОЕНИЕ РЕГРЕССИОННОЙ МОДЕЛИ	21
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	23
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	24

ВВЕДЕНИЕ

В последнее время, массовые акции протестов набирают все большие масштабы. Например, во время массовых протестов в сквере Екатеринбурга против строительства храма Святой Екатерины в 2019 году на улицы ежедневно выходило по разным источникам от 2 до 5 тысяч человек. Также вспомним многочисленные митинги и шествия против уголовного дела, возбужденного в отношении бывшего губернатора Хабаровского края Сергея Фургала в 2020 году. Ежедневно на улицы тогда выходило около 10 тысяч человек. Стоит отметить, что побуждающим фактором было не только недовольство населения по данному вопросу, но и повышенный уровень социальной напряженности в обществе.

Анализ взаимосвязи социально-экономических факторов состояния регионов и социальной напряженности позволяет выявить первопричины недовольства граждан, а также предотвратить дальнейший рост напряженности в обществе.

Основной целью данной работы является проведение оценки социальной напряженности в регионах РФ при помощи математических методов и выявление факторов, влияющих на уровень социальной напряженности.

Задачами для достижения поставленной цели являются:

- Анализ понятия социальной напряженности;
- Выявление корреляционных зависимостей между социальной напряженностью и некоторыми социально-экономическими индикаторами;
- Проведение кластерного анализа субъектов РФ;
- Снижение размерности признакового пространства методом главных компонент и построение регрессионных моделей;

Нет единого определения данного феномена, но, рассмотрев несколько из них, можно обратить внимание на основные моменты. Ключевым в описании социальной напряженности является повышенный эмоциональный

уровень, ставший следствием неудовлетворенности целой группы или отдельного индивида в социально-экономическом положении.

Изучая проблемы в обществе, можно найти первопричины, по которым люди начинают выходить на массовые акции протестов, причины, по которым люди недовольны сложившимся положением в обществе, причины, по которым люди недовольны властью и государством в целом.

ГЛАВА 1. ТЕОРИТИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОПРЕДЕЛЕНИЮ ПОНЯТИЯ «СОЦИАЛЬНАЯ НАПРЯЖЕННОСТЬ»

1.1 СУЩНОСТЬ СОЦИОЛОГИЧЕСКОГО СОДЕРЖАНИЯ ПОНЯТИЯ «СОЦИАЛЬНАЯ НАПРЯЖЕННОСТЬ»

Такое понятие, как социальная напряженность, существует уже давно. Несмотря на достаточно длительный период изучения данного феномена, нет единого определения. Рассмотрев несколько из них, можно обратить внимание на основные моменты.

И.В. Пирогов формулирует определение социальной напряженности следующим образом – это специфическое состояние общественных отношений, основанное на неудовлетворенных потребностях индивидов и характеризующее нестабильность социальной системы.

В.О. Рукавишников считает, что социальная напряженность – не только сигнал о кризисном состоянии социальной системы, о нарушении ее структур и функций. Не менее важно, что она отражает определенное духовное состояние индивидов и социальных групп, подчас весьма значительных, их эмоции, неудовлетворенность существующим положением, отношение к происходящему, к другим индивидам и группам, от которых в существенной мере зависят мотивы их общественного поведения.

Эмоциональные характеристики, по мнению исследователей, не являются единственной причиной формирования социальной напряженности. В определении Е.В. Тучкова социальная напряженность базируется на интегральной характеристике социально-экономического положения в регионе. «Она включает в себя неудовлетворенность жизненными условиями, самооценку повседневного настроения, материального благосостояния семей, оценку экономического положения страны, показатели социального оптимизма, касающиеся сферы экономики, политической ситуации, степень доверия властям и др. На этой основе формируется представление о завтрашнем дне, чувство защищенности, социальный оптимизм».

Анализ представленных определений приводит к выводу, что ключевым в описании социальной напряженности является повышенный эмоциональный уровень, ставший следствием неудовлетворенности целой группы или отдельного индивида в социально-экономическом положении.

Таким образом, социальная напряженность – это негативное состояние социального поведения и сознания, конкретное восприятие происходящего, которое формирует благоприятную среду для возникновения конфликта и его развития. Социальная напряженность характеризуется нарастанием психологической утомляемости и раздражительности, фрустрацией и депривацией, агрессией и депрессией значительной части общества.

С этим явлением можно столкнуться где угодно. Социальная напряженность бывает краткосрочной и долгосрочной, межличностной, этнической, межгрупповой, межконфессиональной и глобальной.

Наиболее распространенные предпосылки заключаются в определенных ситуациях, которые долгое время остаются нерешенными. Как правило, это связано с чьими-то потребностями, социальными ожиданиями и интересами. Если в течение длительного времени проблема остается нерешенной, то человек становится недовольным, появляются психологическая усталость и раздражительность. Данное состояние усиливает агрессию людей и приводит к возникновению социальной напряженности.

С примерами данного явления люди сталкиваются ежедневно. В частности, когда в новостях постоянно говорят о повышении пенсий, а на деле никаких изменений не происходит. Или же, когда для того, чтобы попасть на прием к врачу и получить качественную медицинскую помощь, человеку необходимо потратить неимоверное количество времени и усилий. Скопление такого рода факторов приводит к росту социальной напряженности отдельного индивида и, как следствие, общества в целом.

Данное явление приводит не только к нестабильной обстановке в обществе, появлению национальных конфликтов, усилению центробежных настроений в регионах, что в итоге выражается в акциях протеста, митингах и

забастовках, но и к более серьезным последствиям, например, к государственному перевороту.

Процессы дезинтеграции в социальной структуре, общественно-политическом и государственном устройстве страны могут привести к отрицательным результатам, касающимся как отдельных лиц, так и общества в целом.

Однако обязательная эскалация в случае возникновения конфликтной ситуации – не единственно возможный сценарий. Конфликты следует предотвращать, то есть упреждать их на этапе генерации. Это позволит избежать негативных последствий и уменьшит затраты на их управление. Контроль над конфликтом предполагает обдуманые шаги в этом плане и включает в себя ряд действий: предотвращение, или предупреждение, прогнозирование, урегулирование, разрешение.

Можно выделить три ключевых момента в анализе социального конфликта: как появляются конфликтующие группы в структурах общества; какие формы принимает их борьба и каково влияние группового конфликта на социальные изменения.

Анализ современной научной литературы показал, что социальная напряженность рассматривается в разных областях научного знания и на разных уровнях общества. Обычно оно воспринимается как определенное состояние общества, неотъемлемая черта социальной системы, состояние отдельных лиц и социальных групп, их неудовлетворенность существующим положением, отношением к происходящему и к другим лицам и группам. Социальная напряженность сопровождается распространением негативных настроений среди населения и проявляется в массовых акциях.

Изучая проблемы в обществе, можно найти первопричины, по которым повышается уровень социальной напряженности, и выявить наиболее значимые факторы, влияющие на данный рост.

Идеей данной научно-исследовательской работы является выбор необходимых показателей, которые наиболее вероятно могут влиять на

социальную напряженность и с помощью математического моделирования определить наиболее значимые. В результате данной работы будет представлен собственный расчет индекса социальной напряженности.

1.2 АНАЛИЗ ТЕКУЩЕГО УРОВНЯ СОЦИАЛЬНОЙ НАПРЯЖЕННОСТИ В РФ

Исследования различных российских социологических центров показывают, что в стране сохраняется относительно высокий уровень социальной напряженности (массовое недовольство, недовольство условиями жизни).



Рисунок 1 – График изменения индексов социального самочувствия граждан в 2012-2020 гг.

Всероссийский центр изучения общественного мнения «ВЦИОМ» проводит ежемесячные опросы и составляет индексы социального самочувствия граждан РФ.

Как видно из рисунка 1 динамика изменения таких индексов с 2012 по 2020 года отрицательная. Материальное положение населения ухудшается и уверенности в хорошем будущем становится все меньше.

Во всех случаях доля россиян, неудовлетворенных своим положением в целом, превышает число удовлетворенных. По состоянию на 2020 год почти две трети опрошенных считают, что через год их жизнь будет хуже. Половина опрошенных не удовлетворены их жизнью и материальным положением.

Также ВЦИОМ предоставляет индекс личного и общественного протестного потенциала. Первый показатель строится на основе вопроса: «Если в нашем городе/сельском районе состоятся массовые выступления против падения уровня жизни, в защиту своих прав, Вы лично примете в них участие или нет?». По итогам данного опроса составляется индекс, который варьируется от 10 до 90.



Рисунок 2 – График изменения индекса личного протестного потенциала граждан РФ в 2012-2020 гг.

Данный показатель отражает готовность граждан Российской Федерации к участию в массовых акциях протеста. Чем выше данный индекс, тем больший процент населения готов принять участие в выражении своего недовольства на улицах. На рисунке 2 предоставлен график изменения показателя.

Как видно из рисунка 2, динамика индекса личного протестного потенциала с 2012 по 2020 года является положительной. Данный показатель возрастает, то есть население все больше недоволено своей жизнью и готово

выходить на массовые акции протеста. Значение показателя в 2020 году снижается, что можно объяснить сложившейся эпидемиологической обстановкой. Тогда был массовый карантин и люди не выходили из дома, но при этом, индекс общественного протестного потенциала снизился не значительно. Данный факт говорит о том, что даже несмотря на опасность для здоровья, люди готовы выходить и выражать свое недовольство.

Второй индекс строится аналогично на результатах опроса населения. Респонденты отвечали на вопрос: «Как Вы думаете, насколько вероятны сейчас в вашем городе/сельском районе массовые акции протеста против падения уровня жизни, несправедливых действий властей, в защиту своих прав и свобод?».

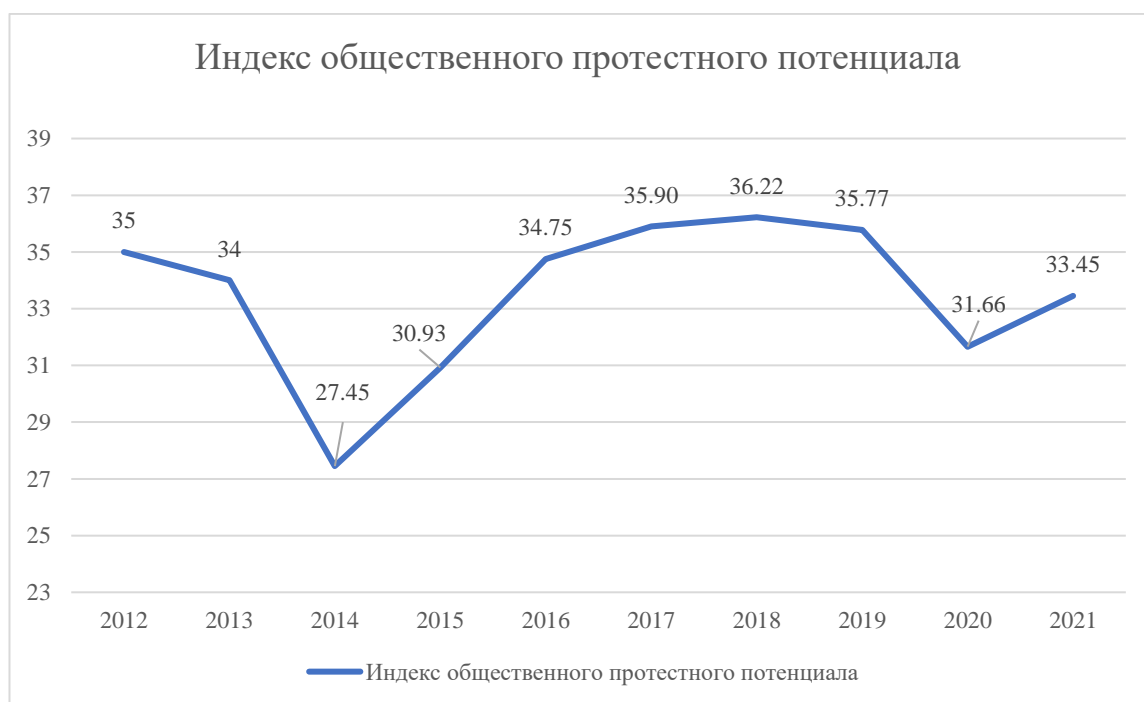


Рисунок 3 – График изменения индекса общественного протестного потенциала граждан РФ в 2012-2020 гг.

Данный индекс измеряется в пунктах и может колебаться в пределах от 10 до 90. Этот показатель отражает то, насколько граждане РФ считают возможным проведение массовых акций протеста в их городе или сельском районе. Чем выше значение индекса, тем больше респонденты уверены в возможности прохождения таких мероприятий в их населенном пункте.

Динамика индекса общественного протестного потенциала, в целом, положительна. Значения проседают в 2020 году из-за эпидемиологической обстановки, как уже говорилось ранее. В 2021 году показатель начинает увеличиваться по мере снятия ограничений и спада заболеваемости Covid-19.

С 2014 по 2019 года индекс общественного протестного потенциала возрастал, что говорит о повышении уровня социальной напряженности в Российской Федерации. Россияне не удовлетворены сложившимся положением как в жизни, так и в стране.

Анализ данных индексов говорит о повышении уровня социальной напряженности респондентов с 2012 по 2020 годы. Во всех случаях доля россиян, неудовлетворенных своей жизнью и сложившимся положением в обществе, превышает число удовлетворенных.

Социальная напряженность в обществе может зависеть от очень многих факторов. Одни не удовлетворены здравоохранением, другие – уровнем образования, третьи – зарплатами социальных работников, четвертые – грязью и мусором на улицах города. Множество причин может повлиять на недовольства граждан и их желанием выходить на массовые акции протеста.

Проанализировав взаимосвязь социально-экономических показателей и уровня социальной напряженности, можно выявить наиболее влияющие факторы на данный показатель. Именно это поможет предотвратить или предупредить рост протестной активности в будущем, а также выявить недостатки системы и урегулировать повышение социальной напряженности в дальнейшем.

Наиболее актуальным является исследование социальной напряженности в региональных проекциях, так как уровень протестного потенциала в субъектах РФ варьируется. В одних регионах показатель может быть сильно завышен, в других, наоборот, занижен. Повышенный уровень социальной напряженности может быть связан с ухудшением большинства социально-экономических показателей регионов России.

ГЛАВА 2. АНАЛИЗ ЗАВИСИМОСТИ СОЦИАЛЬНОЙ НАПРЯЖЕННОСТИ ОТ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

2.1 СБОР ДАННЫХ ДЛЯ АНАЛИЗА

Для анализа были собраны данные с 2012 по 2020 года по всем регионам РФ. В качестве основного источника информации использовался официальный сайт Федеральной службы государственной статистики. В разделе «Официальная статистика» находится статистический сборник регионов РФ, который ежегодно публикуется на сайте.

Для анализа использовались данные из следующих разделов:

- Население
- Занятость и безработица
- Уровень жизни населения
- Образование
- Здравоохранение
- Культура, отдых и туризм
- Земельные ресурсы и охрана окружающей среды
- Промышленное производство
- Строительство
- Торговля и услуги населению
- Наука и инновации
- Цены и тарифы
- Финансы
- Преступность и др.

Прежде, чем использовать собранные данные, они были приведены к сопоставимому виду. Для этого некоторые из показателей делились на численность населения, площадь территории и пр.

В качестве результативных признаков были выбраны следующие показатели:

- Количество дел на 100 тыс. чел. по статье "Нарушение установленного порядка организации либо проведения собрания, митинга, демонстрации, шествия или пикетирования" (ст. 20.2 КоАП)
- Число арестованных на 1 млн населения по статье "Нарушение установленного порядка организации либо проведения собрания, митинга, демонстрации, шествия или пикетирования" (ст. 20.2 КоАП)
- Результаты общероссийского голосования по вопросу одобрения изменений в Конституцию Российской Федерации (процент проголосовавших «против»)

Основным показателем недовольства граждан является уличная протестная активность современного общества. За проведение и участие в несанкционированных массовых скоплениях предусмотрена административная ответственность по ст. 20.2 КоАП "Нарушение установленного порядка организации либо проведения собрания, митинга, демонстрации, шествия или пикетирования". Следовательно, количество дел и число арестованных по данной статье напрямую показывают как протестную активность граждан, так и социальную напряженность в обществе.

Еще одним важным показателем стала доля населения, проголосовавших против изменений Конституции РФ на общероссийском голосовании 2020 года.

2.2 ПОДГОТОВКА ДАННЫХ

Следующим шагом является подготовка собранных данных к анализу. Для этого их необходимо стандартизировать. Эта процедура включает пропорциональное масштабирование данных для устранения ограничений между ними и преобразование их в безразмерные данные для облегчения взвешивания и сравнения различных индексных данных.

Преобразование данных включает в себя следующие шаги:

1. Из каждого значения вычитается среднее значение, рассчитанное на основе имеющихся данных.

2. Значения, полученные на первом этапе, делятся на стандартное отклонение.

Этот тип преобразования может применяться очень широко, поскольку он упрощает механизм сравнения переменных. Стандартизация должна проводиться на ранних стадиях многомерного анализа.

Если исходные данные имеют нормальное распределение, то стандартизированные данные также будут иметь нормальное распределение.

2.3 ПРОВЕДЕНИЕ КЛАСТЕРНОГО АНАЛИЗА СУБЪЕКТОВ РФ

С помощью скрипта, написанного на Python, была проведена кластеризация несколькими способами. В качестве метрики расстояния между объектами было выбрано обычное евклидово расстояние.

Для выявления наиболее информативных признаков для дальнейшего анализа была выполнена кластеризация субъектов РФ на нескольких наборах признаков и построены графики средних значений признаков в каждом кластере. Наиболее подходящим для собранных признаков оказался метод К-средних (Таблица 1).

Таблица 1. Функционалы качества разбиений

1 набор признаков	Уорд (Python)	K-means (Python)	Birch	2 набор признаков	Уорд (Python)	K-means (Python)	Birch
	151.3293	26.00312	168.7911		85.42998	110.7604	85.42998
	141.0305	143.652	409.0011		129.7418	99.91649	129.7418
	41.76751	278.7918	0		99.01845	206.4068	209.7288
	212.5724	68.50244	54.93013		196.0273	0	88.96613
	26.00312	41.76751	0		6.591901	40.8499	6.591901
	0	0				6.591901	
	572.7029	558.7169	632.7223		516.8094	464.5255	520.4586

Рассмотрим графики средних значений признаков в классах.

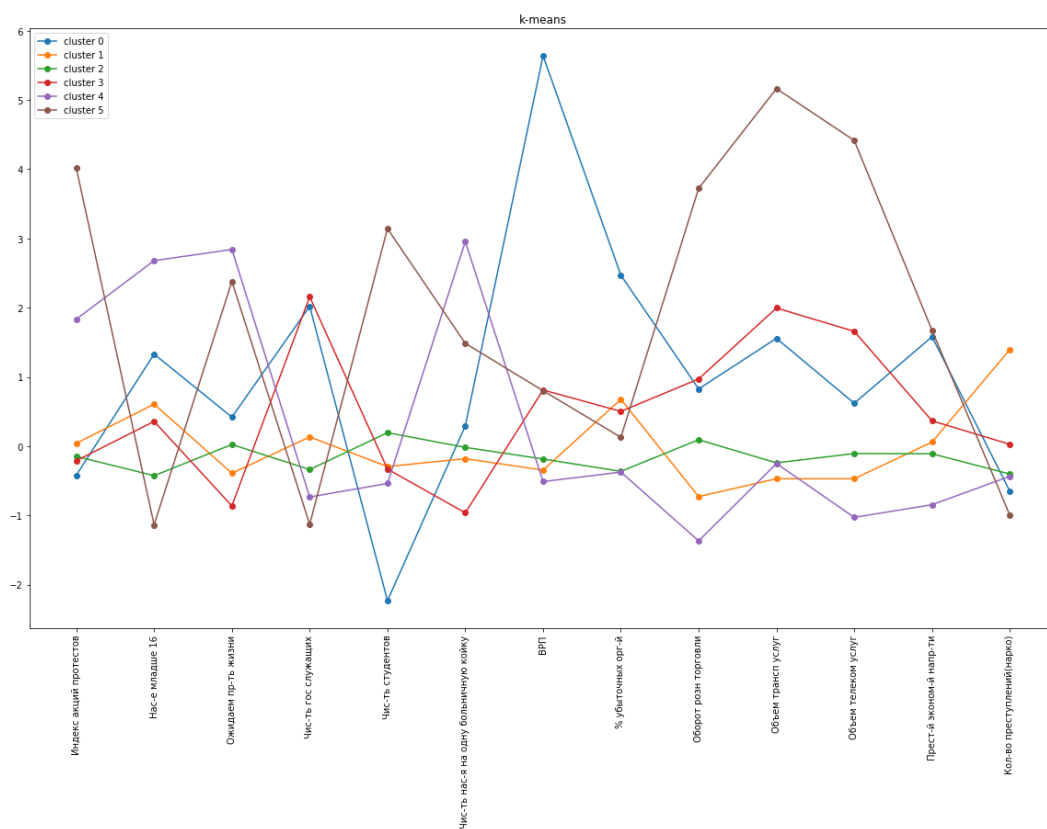


Рисунок 4 – Средние значения признаков в классах, полученных методом К-средних по первому набору признаков

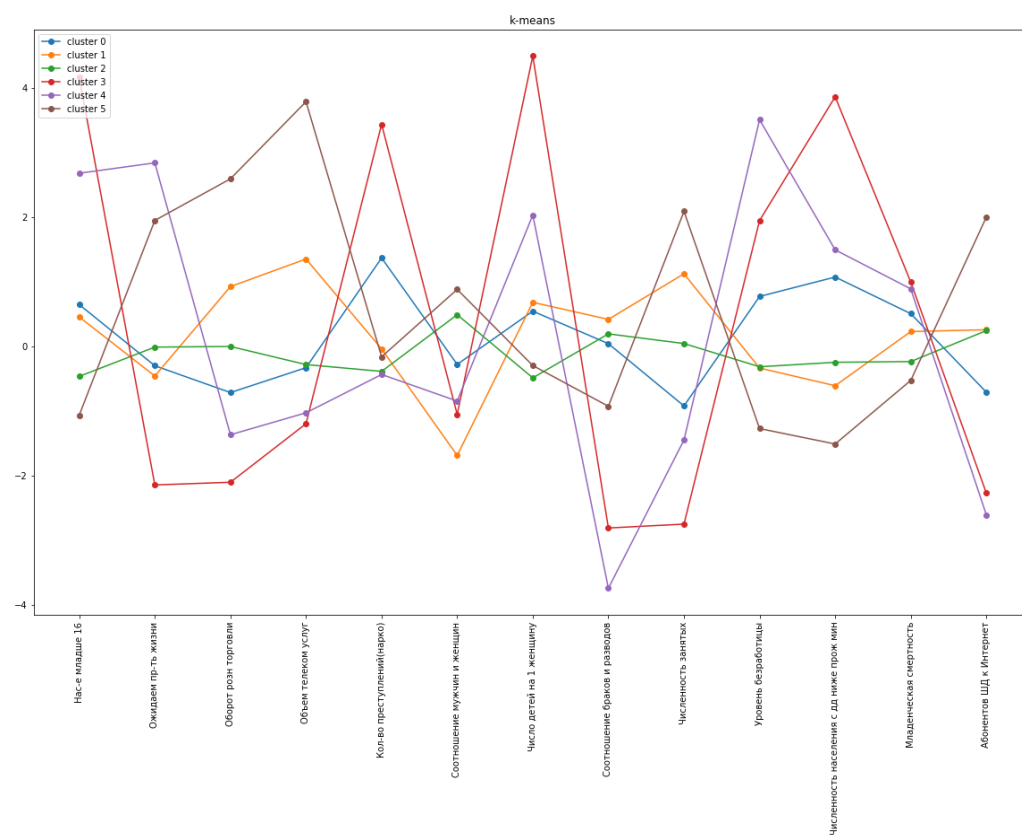


Рисунок 5 – Средние значения признаков в классах, полученных методом К-средних по второму набору признаков

Для более наглядного представления результатов кластеризации была сделана визуальная интерпретация разделения регионов РФ на кластеры в Power BI (рисунки 6–7).



Рисунок 6 – Визуализация результатов кластерного анализа по первому набору признаков



Рисунок 7 – Визуализация результатов кластерного анализа по второму набору признаков

Рассмотрим значения результативных признаков в классах, полученных в результате кластеризации методом К-средних по первому набору признаков.

Таблица 2. Средние значения результативных признаков в кластерах

Номер кластера	Размер кластера	Среднее значение индекса социальной напряженности в кластере	Среднее значение % проголосовавших против поправок	Количество дел на 100 тыс. человек по ст.20.2 КоАП	Число арестованных по ст.20.2 КоАП	Типичные представители
По России	-	2.3576	23.0472	2.2680	2.9294	-
0	2	1.3500	32.4300	0.1900	0.0000	Ямало-Ненецкий автономный округ Ненецкий автономный округ
1	18	2.4082	20.7950	1.9756	0.3889	Курганская область Оренбургская область Республика Бурятия
2	54	2.3012	23.2198	0.8609	0.9259	Ярославская область Рязанская область Курская область
3	7	2.5596	29.6786	2.1357	0.1429	Камчатский край Сахалинская область Республика Саха (Якутия)
4	3	2.6000	8.0800	23.1467	21.0000	Республика Ингушетия Республика Дагестан Чеченская Республика
5	1	4.3661	33.9800	25.9600	128.0000	г. Москва

Рассмотрим значения результативных признаков в классах, полученных в результате кластеризации методом К-средних по второму набору признаков.

Таблица 3. Средние значения результативных признаков в кластерах

Номер кластера	Размер кластера	Среднее значение индекса социальной напряженности в кластере	Среднее значение % проголосовавших против поправок	Количество дел на 100 тыс. человек по ст.20.2 КоАП	Число арестованных по ст.20.2 КоАП	Типичные представители
По России	-	2.3576	23.0472	2.2680	2.9294	-
0	14	2.2698	22.8200	2.2493	0.4286	Астраханская область Республика Хакасия Республика Бурятия
1	12	2.3369	29.9733	1.4083	0.1667	Хабаровский край Ханты-Мансийский автономный округ — Югра Сахалинская область
2	53	2.3504	22.5851	0.7785	0.7547	Ростовская область Ульяновская область Курская область
3	1	2.1639	2.9900	0.9300	0.0000	Республика Тыва
4	3	2.6000	8.0800	23.1467	21.0000	Республика Ингушетия Республика Дагестан Чеченская Республика
5	2	3.0205	27.8050	16.3800	69.0000	г. Москва Санкт-Петербург

2.4 ВЫЯВЛЕНИЕ ГЛАВНЫХ КОМПОНЕНТ

Для анализа было собрано 111 социально-экономических показателей по 85 регионам РФ. Для снижения размерности признакового пространства на основе статистических данных было принято решение применить метод главных компонент и обеспечить при этом уровень информативности не менее 55%.

С помощью скрипта, написанного на Python, был получен вклад каждой главной компоненты в суммарную дисперсию исходных признаков (Рисунок 8).

```
Оценка информативности для 1 главных компонент:  
I(x) = 21.237%  
Оценка информативности для 2 главных компонент:  
I(x) = 36.022%  
Оценка информативности для 3 главных компонент:  
I(x) = 45.825%  
Оценка информативности для 4 главных компонент:  
I(x) = 51.464%  
Оценка информативности для 5 главных компонент:  
I(x) = 55.841%  
Оценка информативности для 6 главных компонент:  
I(x) = 59.715%
```

Рисунок 8 - Вклады главных компонент в суммарную дисперсию исходных признаков

Для интерпретации новых признаков необходимо провести анализ матрицы нагрузок (Рисунок 9).

	0	1	2	3	4	5
Соотношение мужчин и женщин (на 1000 женщин)	-0.57416	0.598608	0.167012	0.022506	0.084807	-0.02048
Возрастной состав населения: младше трудоспособного	0.013995	-0.74906	-0.46493	-0.07222	0.169842	0.200055
Возрастной состав населения: трудоспособный	0.671468	-0.2434	-0.37651	0.184737	-0.21864	-0.04973
Возрастной состав населения: старше трудоспособного	-0.32291	0.696864	0.537281	-0.02955	-0.03077	-0.1328
Соотношение браков и разводов (на 1000 браков)	0.278242	0.162212	0.787246	-0.00092	0.014312	0.030684
Численность занятых в возрасте 15-72 лет	0.742383	0.424046	0.068305	0.17905	-0.11299	-0.06745
Среднедушевые доходы населения (в млн руб.)	0.949991	0.02132	-0.09868	0.117084	0.014429	-0.02421
Уровень безработицы населения в возрасте 15-72 лет	-0.38391	-0.61617	-0.51074	-0.00296	-0.10954	0.02171
Нагрузка незанятого населения, состоящего из молодежи	-0.20182	-0.24812	-0.57769	0.215091	-0.17684	0.019737
Потребность в работниках, заявленная предприятиями	0.404544	-0.11812	0.303844	-0.30389	-0.2196	0.003664

Рисунок 9 – Результаты расчета элементов матрицы нагрузок

Расчеты производились на основании корреляционной матрицы, а значит элементы матрицы нагрузок являются коэффициентами корреляции

исходных признаков и главных компонент. Между исходными данными и главными компонентами наблюдается тесная связь (имеются значения $> 0,7$). Анализируя значения, можно заметить, что эта связь у 5 и 6 главных компонент снижается, но, тем не менее, их можно использовать для дальнейшего анализа. При выборе большего количества факторов, данная взаимосвязь имеет значения менее 0,4, что подтверждает правильность выделения только семи первых главных компонент. Матрица нагрузок имеет вид:

$$A = \begin{pmatrix} -0,57 & 0,59 & 0,16 & 0,02 & 0,08 & -0,02 \\ 0,01 & -0,74 & -0,46 & -0,07 & 0,16 & 0,20 \\ 0,67 & -0,24 & -0,37 & 0,18 & -0,21 & -0,05 \\ -0,32 & 0,69 & 0,53 & -0,03 & -0,03 & -0,13 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ -0,55 & -0,5 & 0,15 & 0,09 & 0,34 & 0,15 \end{pmatrix}$$

Анализируя матрицу нагрузок, можно выявить наиболее тесную взаимосвязь исходных признаков и главных компонент, а также интерпретировать полученные результаты. Итоговое толкование факторов представлено ниже:

1. Показатель экономической активности
2. Образование и инновации
3. Уровень жизни населения
4. Качество медицины
5. Состояние окружающей среды
6. Досуг и услуги населению

2.5 ПОСТРОЕНИЕ РЕГРЕССИОННОЙ МОДЕЛИ

В качестве результативного признака был выбран признак «Результаты общероссийского голосования по вопросу одобрения изменений в Конституцию Российской Федерации (процент проголосовавших «против»)».

Результаты построения регрессионной модели представлены в таблице 4.

Таблица 4. Регрессия для результативного признака «Результаты голосования за внесение поправок в Конституцию РФ, процент проголосовавших «против»

N=85	Regression Summary for Dependent Variable: % против поправок R= ,60240270 R²= ,36288901 Adjusted R²= ,31388047 F(6,78)=7,4046 p <,00000 Std.Error of estimate: 7,7464					
	b*	Std.Err. of b*	b	Std.Err. of b	t(78)	p-value
Intercept			23,04718	0,840217	27,43003	0,000000
Factor_1	0,426852	0,090377	3,99188	0,845204	4,72299	0,000010
Factor_2	-0,159543	0,090377	-1,49203	0,845204	1,76529	0,081429
Factor_3	0,299989	0,090377	2,80548	0,845204	3,31929	0,001374
Factor_4	-0,185867	0,090377	-1,73821	0,845204	2,05656	0,043072
Factor_5	-0,173844	0,090377	-1,62577	0,845204	1,92353	0,058063
Factor_6	-0,021707	0,090377	-0,20300	0,845204	-0,24018	0,810819

Были получены следующие оценки уравнения регрессии:

$$\hat{Y}_1 = 0,42 \cdot x_1 - 0,15 \cdot x_2 + 0,30 \cdot x_3 - 0,18 \cdot x_4 - 0,17 \cdot x_5 - 0,02 \cdot x_6$$

(0,09) (0,09) (0,09) (0,09) (0,09) (0,09)

Коэффициент детерминации составляет порядка 0,4, то есть 40% доли вариации результирующих переменных объясняются переменными $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6$.

Согласно полученной модели, можно сделать вывод о том, что:

- Рост уровня обеспеченности и образованности граждан приведет к уменьшению социальной напряженности в обществе
- Повышение уровня медицины приведет к уменьшению социальной напряженности в обществе
- Улучшение экологической обстановки в регионах приведет к снижению социальной напряженности
- Увеличение количества услуг сферы культуры приведет к снижению социальной напряженности.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проделанной работы были отобраны результативные признаки и факторные (объясняющие) переменные, а также был подробно описан механизм реализации выявления риск-контингента при помощи математического моделирования.

Проведенные анализа данных и применение методов математического моделирования помогли структурировать собранную информацию, а именно устранить дублирование и неоднородность объектов наблюдения.

Применение метода главных компонент помогло уменьшить размерность признакового пространства путем отбора наиболее информативных компонент, в том числе для упрощения исследуемой модели, возможной визуализации данных, а также для лучшего выявления факторов, влияющих на социальную напряженность.

В результате была получена качественная оценка уравнения регрессии. Построенная регрессионная модель показывает, в какой взаимосвязи находятся результирующие признаки и объясняющие переменные.

Таким образом, с помощью математического моделирования были систематизированы социально-экономические показатели развития регионов и выявлены наиболее влияющие на социальную напряженность.

Результаты, полученные в ходе выполнения учебно-исследовательской работы, могут быть использованы государственными органами для отслеживания ситуации в регионах РФ, и, как следствия, минимизации социальной напряженности в обществе.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Уголовный кодекс Российской Федерации от 13.06.1996 № 63-ФЗ (ред. от 01.07.2021) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.12.2021)
2. Федеральный закон от 7 августа 2001 года № 115-ФЗ «О противодействии легализации (отмыванию) доходов, полученных преступным путем, и финансированию терроризма»
3. Постановление Правительства РФ от 3 апреля 2021 г. № 542 «Об утверждении методик расчета показателей для оценки эффективности деятельности высших должностных лиц (руководителей высших исполнительных органов государственной власти) субъектов Российской Федерации и деятельности органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, а также о признании утратившими силу отдельных положений постановления Правительства Российской Федерации от 17 июля 2019 г. № 915»
4. Положение Банка России от 2 марта 2012 г. № 375-П «О требованиях к правилам внутреннего контроля кредитной организации в целях противодействия легализации (отмыванию) доходов, полученных преступным путем, и финансированию терроризма»
5. Информация банка России от 22 апреля 2019 г. «Правила составления кредитными организациями в электронной форме сведений и информации, предусмотренных статьями 7, 7.5 Федерального закона «О противодействии легализации (отмыванию) доходов, полученных преступным путем, и финансированию терроризма»
6. Айвазян С.А., Мхитарян В.С. Прикладная статистика и основы эконометрики [Текст]: учебник для вузов/ С.А. Айвазян, В.С. Мхитарян. – М.: ЮНИТИ, 1998. – 1022 с.
7. Магнус Я.Р., Катышев П.К., Пересецкий А.А. Эконометрика. Начальный курс [Текст]: учебник/ Я.Р. Магнус, П.К. Катышев, А.А. Пересецкий. – 6-е изд., перераб. и доп. – М.: Дело, 2004. – 57 с.

8. Тихомиров Н.П., Дорохина Е.Ю. Эконометрика [Текст]: учебник/ Н.П. Тихомиров, Е.Ю. Дорохина. – М.: Издательство «Экзамен», 2003. – 512 с.
9. Доугерти К. Введение в эконометрику [Текст]: учебник для вузов/ К. Доугерти. – М.:ИНФРА-М, 1999. – 402 с.
10. Чураков Е.П. Математические методы обработки экспериментальных данных в экономике [Текст]: учеб.пособие/ Е.П. Чураков. - М.: Финансы и статистика, 2004.-240с.:ил.
11. Боровиков В.П., Боровикова И.П. STATISTICA – статистический анализ и обработка данных в среде Windows[Текст]: учебник/ В.П. Боровиков, И.П. Боровикова. - М.: Инф.изд. Дом <<Филин>>,1998.-608с.
12. Роскош М.В. Социальная напряженность: ее экономические причины и последствия / Роскош М.В. – Мурманск: Изд-во Мурманской академии экономики и управления, 2010. – с.221-225
13. И.В. Михеев Понятие социальной напряженности в отечественной и зарубежной социально-гуманитарной науке / Михеев И.В. – Казань: Вестник казанского технологического университета, 2010. – с.206-212