

УДК 65.01

DOI: [10.26102/2310-6018/2021.33.2.014](https://doi.org/10.26102/2310-6018/2021.33.2.014)

Разработка индекса оценки социальной напряженности на предприятиях промышленного комплекса по доходам сотрудников

М.Ю. Долوماتов¹, В.В. Мартынов², Н.А. Журавлёва², Т.Г. Дидык²,
Ю.В. Шаронова², А.В. Кутуева³, Р.Р. Кутушева⁴

¹ФГБОУ ВО Уфимский государственный нефтяной технический университет,
Уфа, Российская Федерация

²ФГБОУ ВО Уфимский государственный авиационный технический университет,
Уфа, Российская Федерация

³Министерство обороны РФ, войсковая часть 71111,
Межгорье, Российская Федерация

⁴ФГБОУ ВО Башкирский государственный университет,
Уфа, Российская Федерация

Резюме: В работе предложен индекс социальной напряженности на предприятии, позволяющий оценивать напряженность по одному показателю – распределению доходов сотрудников. Большинство исследователей считают данный фактор одной из основных причин формирования конфликта. Социальную напряженность на предприятии предлагается оценивать по сумме отклонений фактического распределения доходов от распределенных по логнормальному закону. В основе данного подхода лежит принцип Больцмана, согласно которому наиболее вероятное состояние системы – наиболее устойчиво. Степень отклонения от логнормального распределения, принятого за наиболее вероятное, характеризует уровень социальной напряженности. В работе представлен пример расчета индекса социальной напряженности на кафедре университета, его уровень незначительно превысил допустимое значение. В качестве оценки возможной формы проявления повышенного уровня социальной напряженности была рассчитана текучесть кадров. В условиях рыночной конкуренции протестная активность не приносит ожидаемой выгоды, смена места работы является более вероятным способом завершением конфликта. Текучесть кадров составила 2,9 %. Таким образом, в исследуемом коллективе социальная напряженность превышена незначительно и протестная активность отсутствует. Предлагаемый индекс может быть использован как самостоятельный показатель, так и может быть включен в комплексные показатели социальной напряженности. Преимуществом разработанного индекса является возможность ведения непрерывного учета уровня социальной напряженности по дифференциации доходов. При использовании уже имеющихся в практике программных продуктов данный индекс может рассчитываться автоматически. Руководство предприятий может использовать индекс для анализа динамики уровня социальной напряженности в коллективе с целью предотвращения конфликтных ситуаций.

Ключевые слова: индекс социальной напряженности на предприятии, распределение доходов сотрудников, логнормальный закон распределения, принцип Больцмана, анализ динамики социальной напряженности, предотвращение конфликта.

Для цитирования: Долوماتов М.Ю., Мартынов В.В., Журавлёва Н.А., Дидык Т.Г., Шаронова Ю.В., Кутуева А.В., Кутушева Р.Р. Разработка индекса оценки социальной напряженности на предприятии по доходам сотрудников. *Моделирование, оптимизация и информационные технологии*. 2021;9(2). Доступно по: <https://moitvivr.ru/ru/journal/pdf?id=938> DOI: 10.26102/2310-6018/2021.33.2.014

Development of the index for assessing social tension in an enterprise based on employee incomes

M.Y. Dolomatov¹, V.V. Martynov², N.A. Zhuravleva², T.G. Didyk², Y.V. Sharonova²,
A.V. Kutueva³, R.R. Kutusheva⁴

¹*Ufa State Petroleum Technical University, Ufa, Russian Federation*

²*Ufa State Aviation Technical University, Ufa, Russian Federation*

³*Bashkir State University, Ufa, Russian Federation*

⁴*Ministry of Defense of the Russian Federation,
Military Unit 71111, Mezhgorye, Russian Federation*

Abstract: The paper suggests the index of social tension in the enterprise, which makes it possible to assess the intensity of one indicator, namely, the distribution of the number of employees. Most researchers believe that this is one of the main reasons for the formation of the conflict. Social strain in the enterprise is proposed to be evaluated by the sum of deviations of the actual income distribution from those distributed according to lognormal law. This approach is based on the Boltzmann principle, according to which the most probable state of the system is the most stable. The degree of deviation from the lognormal distribution, accepted for the more likely, characterizes the level of social tension. The paper presents an example of calculating the intensity index at the university department. The rate of social strain has slightly exceeded the permissible value. As an assessment of the possible form of manifestation of an increased level of social tension, staff turnover was calculated. In conditions of market competition, protest activity does not bring the expected benefits; a change of job is a more credible way of ending the conflict. Staff turnover was 2.9%. Thus, in the observed team, social tension is slightly exceeded and, there is no protest activity. The proposed index can be used as an independent indicator and can be included in complex markers of social strain. The advantage of the developed index is the potential to keep a continuous record of the rate of social tension on income differentiation. If man use already installed software products, this index can be calculated automatically. The management of the enterprise can use to analyze the dynamics of the level of social tension in the team to prevent conflict situations.

Keywords: the index of social tension in the enterprise, the distribution of the number of employees, the lognormal distribution law, the Boltzmann principle, the analysis of the dynamics of social strain, the prevention of conflict

For citation: Dolomatov M.Y., Martynov V.V., Zhuravleva N.A., Didyk T.G., Sharonova Y.V., Kutueva A.V, Kutusheva R.R. Development of the index for assessing social tension in an enterprise based on employee incomes. *Modeling, Optimization and Information Technology*. 2021;9(2). Available from: <https://moitvvt.ru/ru/journal/pdf?id=938> DOI: 10.26102/2310-6018/2021.33.2.014 (In Russ).

Введение

Социальная напряженность является параметром состояния общества, которая присутствует в каждом сообществе, может находиться в латентном состоянии, но также и проявляться в активной форме и выражается в увеличении ее нестабильности. Причиной возникновения напряженности общества является нарушение прав членов общества на удовлетворение своих потребностей [1]. Направленная в нужное русло социальная напряженность способствует положительному развитию общества, бесконтрольное же увеличение уровня социального напряжения может иметь негативные проявления (забастовки и т. д.) [2]. Сама теория социального напряжения, является сферой изучения современного общества, при этом особое значение имеет анализ

основных и дополнительных факторов составляющих целевую функцию ее проявления (многовариантность). Наиболее приближены к понятию социальная напряженность в обществе с точки зрения конкретной личности является понятие и термин «аномия». По сути – это отклонение в поведении индивидуума, как следствие неприятия общественных норм. Можно выделить несколько иерархических уровней неприятия от общего к частному:

- антагонизм с целями развития всего общества;
- непонимание способов и методов достижения властью либо конкретных целей, либо целевой функции вообще;
- неприятие конкретного решения достижения цели;
- антагонизм с целями общества всех уровней одновременно.

С точки зрения единичной личности, понятие социальная напряжённость может быть сведено к таким терминам, как тревога, раздражение, предчувствие плохого, стресс, противоречивость сознания, конфликт, и т. д. Все это можно описать понятием психической напряженности.

Классифицировать основные факторы СН, имеет смысл в двух направлениях:

- как экстремальное проявление волеизъявления индивидуума (субъективная группа факторов);
- как состояние социальной системы (объективная группа факторов).

Весь объем работ по социальной напряженности, исследуемый учеными в зависимости от используемых для анализа данных, можно разделить на две группы. В качестве исходных данных для расчета индексов первой группы принимаются результаты опросов. Проведение социологических опросов требует финансовых затрат, невозможно вести наблюдение непрерывно, их результаты носят зачастую субъективный характер. При этом позволяют выявлять скрытые причины недовольства и оценивать психологический настрой населения. Обзор работ данной группы довольно полно представлен автором [3].

Для расчета индексов социальной напряженности второй группы используются данные статистики. Достоинствами использования статистических данных является возможность ведения непрерывного анализа индексов социальной напряженности, отсутствие субъективности в оценках. Для учета эмоционального состояния также разработаны статистические модели, в основе которых также лежат данные статистики посещаемости сайтов.

Основными источниками данных о доходах и расходах населения являются государственная и ведомственная статистика (на региональном и государственном уровнях), базы данных предприятий (на уровне организаций). В данной работе исходными данными являются информация о распределении доходов на примере образовательного учреждения.

Предлагаемая модель уровня социальной напряженности в организации опирается на уровень доходов сотрудников, данный показатель является лидирующим в представленных на настоящий момент исследованиях [4-14]. Для более точной оценки разработанный индекс может быть включен в интегральные модели, учитывающие дополнительные параметры общественных систем.

Большинство работ используют индекс Джини, неравенство по доходам в данном случае оценивается отклонением фактического распределения доходов от равномерного распределения. В отличие от данного подхода в нашем исследовании для оценки социальной напряженности оценивается отклонение фактического распределения доходов от логнормального.

Модели социальной напряженности, представленные в литературе, разнообразны: математические, физические, информационные, когнитивные, исследования, направленные на предупреждение конфликтов, носят междисциплинарный характер [15], обзор зарубежного опыта представлен в работе профессора А. А. Давыдова [16].

Материалы и методы

По аналогии с разработанной ранее методикой оценки уровня социальной напряженности в стране и в регионе [17-28], в основе предлагаемого индекса лежит физический закон. Известно, что устойчивое состояние система принимает при самом ожидаемом состоянии, данный принцип предложен Больцманом. Отталкиваясь от данного факта, разработана модель уровня социальной напряженности, показывающая величину сумм отклонений фактических доходов сотрудников от значений доходов, рассчитанных по самой ожидаемой функции. Отклонение от устойчивого состояния отображает уровень неравновесности, напряженности общественной системы. Равновесным состоянием общественной системы принято состояние, при котором доходы сотрудников распределены по логнормальному закону, обоснованности его применения приведено в ряде работ [23-26].

Предлагаемый индекс готовности к конфликту в общественной системе оценивается по совокупному отклонению фактического распределения доходов от логнормального по формуле (формула 1):

$$\delta_{ST} = \sum_{j=1}^k |f_j - f_j'|, \quad (1)$$

где f_j – эмпирические значения частот по доходным группам

частота по фактическим данным по каждому году населения в j группе доходов;

f_j' – расчётные значения частот по доходным группам, вычисляется по формуле (2):

$$f_j' = \frac{1}{\sqrt{2 \times \pi \times \sigma^2}} \times \exp \left\{ - \left[\frac{\ln X_j - \ln \bar{X}}{\sigma \times \sqrt{2}} \right]^2 \right\}, \quad (2)$$

где σ^2 – дисперсия, определяется по формуле 3:

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{j=1}^k (\ln X_j - \ln \bar{X})^2 \times f_j}{\sum_{j=1}^k f_j}, \quad (3)$$

где X_j – уровень дохода в j -ой группе дохода;

\bar{X} – средний уровень дохода.

Определение степени готовности к конфликту в трудовом коллективе предлагается в следующем порядке:

- 1) организация автоматического сбора входных параметров;
- 2) построение эмпирических и расчетных рядов распределения доходов сотрудников предприятия по формулам (2) и (3).

- 3) вычисление индекса готовности к конфликту по формуле (1).

Критическим (способным вызвать конфликт) считается уровень показателя [29], равный по формуле (4):

$$\delta_{ST}^C = 0,3$$

Результаты

Рассмотрим расчет уровня социальной напряженности на примере кафедры университета. В Таблице 1 представлены исходные данные для расчета индекса социальной напряженности.

Таблица 1 – Распределение доходов сотрудников кафедры
Table 1 – Distribution of income of the department staff

Должность	Доходы, руб.	Количество людей
Техник-программист	5830	3
Специалист по учебно-методической работе	7 240,00	3
Зав.лаб.	9 630,00	1
Ассистент	10 500,00	3
Ст.преподаватель	11 050,00	2
Доцент	20 065,00	10
Доцент 1,5 ставки	30 097,50	7
Профессор	33 900	4
Зав.каф	55 195	1

Расчеты проводились согласно приведенному алгоритму расчета уровня социальной напряженности, используя формулы (1)-(3). Были рассчитаны частоты распределения доходов сотрудников по закону логнормального распределения по формуле (2), они представлены в Таблице 2 и на Рисунке 1.

Таблица 2 – Фактические и расчетные значения частот распределения доходов сотрудников кафедры

Table 2 – Actual and calculated values of the frequency of income distribution of the department staff

Середина интервала	fj	fj*
5830	0,09	0,1
7240	0,09	0,11
9630	0,03	0,12
10500	0,09	0,12
11050	0,06	0,13
20065	0,29	0,2
30098	0,2	0,13
33900	0,11	0,11
55195	0,02	0,02

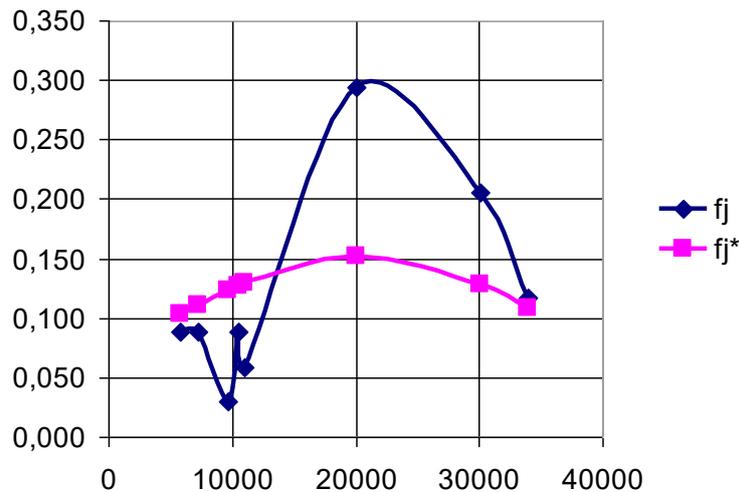


Рисунок 1 – Диаграмма распределения доходов сотрудников кафедры экономической информатики УГАТУ

Figure 1 – Diagram of income distribution of employees of the Department of Economic Informatics USATU

В результате индекс социальной напряженности, рассчитанный по формуле (1), составил 0,38.

Обсуждение

Вычисленный по предложенной модели индекс готовности сотрудников предприятия к конфликтам незначительно превышает величину 0,33, принятую за границу устойчивого состояния [29], что является сигналом руководству организации о необходимости предусмотреть меры по переводу системы в устойчивое состояние.

Формы проявления общественной неустойчивости различны: забастовки, повышенная текучесть кадров и т.д. [30]. В настоящее время в конкурентной среде сотрудники чаще всего просто меняют место работы, поэтому для исследования проявления общественной неустойчивости трудового коллектива в активной форме использован коэффициент текучести кадров, рассчитываемый по формуле (5) [31]:

$$K_T = \frac{Ч_{сж} + Ч_v}{Ч_o} \times 100, \quad (5)$$

где $Ч_{сж}$ – число уволенных по собственному желанию сотрудников, чел.;

$Ч_v$ – число уволенных сотрудников, чел.;

$Ч_o$ – общее число сотрудников, чел.

$K_T = 0,029$, то есть текучесть кадров составляет 2,9 %.

Индекс протестной готовности, вычисленный по распределению уровня зарплаты сотрудников, составил 0,38, что в сравнении с нормой 0,33, превышает незначительно. Коэффициент текучести (вероятная форма выражения общественной нестабильности) невысокий 2,9 % [31]. Можно констатировать отсутствие вероятности возникновения конфликтных ситуаций по причине неравномерности (несправедливости) распределения заработной платы.

Заключение

Очевидное преимущество предлагаемой модели – это возможность автоматизированного ведения учета индекса протестной готовности и, следовательно, отсутствие вложений.

Совмещение данного показателя в комплексном индексе социальной напряженности позволит осуществлять более точную оценку. Использование готовых программных продуктов [32, 33] позволяет вести автоматизированный расчет индекса социальной напряженности без участия человека.

Учет и управление уровнем протестной готовности позволяют предотвращать конфликтные ситуации на предприятии.

Благодарности

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20-08-00796 «Интеллектуальное управление промышленным комплексом как динамическим многоагентным объектом на основе методов когнитивного моделирования и машинного обучения».

ЛИТЕРАТУРА

1. Пирогов И.В. Социальная напряженность. Теория, методология и методы измерения: дисс. ... канд. соц. наук: 22.02.01. Москва. 2002.
2. Козер Л. Функции социального конфликта. М.: *Идея-Пресс, Дом интеллектуал. книги*. 2000.
3. Каира Ю.В. Методика исследования социальной напряженности. *Известия Тульского Государственного Университета. Гуманитарные науки*. 2017;3:107-118.
4. Esteban J.M. Inequality and Conflict. *Journal of Income Distribution*. 2018;1(26):1-25.
5. Duclos J., Esteban, D.R. Polarization: Concepts, Measurement, Estimation. *Econometrica*. 2008;72(6):1737-1772.
6. Foste J.E., Wolfson M.C. Polarization and the Decline of the Middle Class: Canada and the U.S. *The Journal of Economic Inequality*. 2010;8(2):247-273.
7. Duro J.A. International Income Polarization: A Note. *Applied Economics Letters*. 2005;12(12):759-762.
8. Wang C., Wan G., Yang D. Income Inequality in the People's Republic of China: Trends, Determinants, and Proposed Remedies. *Journal of Economic Surveys, forthcoming*. 2014;52:127-156.
9. Chakravarty S.R. Inequality, Polarization, and Poverty: Advances in Distributional Analysis. *New York: Springer*. 2009;2:47-56.
10. Zhang X., Kanbur R. What Difference Do Polarization Measures Make? An Application to China. *Journal of Development Studies*. 2001;37(3):85-98.
11. Zhang Y., Wan G. The Impact of Growth and Inequality on Rural Poverty in China. *Journal of Comparative Economics*. 2006;34(4):694-712.
12. Motiram S., Sarma N. Polarization, Inequality, and Growth: The Indian Experience. *Oxford Development Studies*. 2014;1:1-22.
13. Permanyer I. The conceptualization and measurement of social polarization. *The Journal of Economic Inequality*. 2012;X:45-74.
14. Biancotti C.A. polarization of inequality? The distribution of national Gini coefficients. *Journal of Economic Inequality*. 2006;9:1-32.

15. Степанов Е.И. Междисциплинарный подход к изучению и практическому преодолению возникающих в современном российском обществе социальных конфликтов. *Конфликтология*. 2018;13(1):11-28.
16. Давыдов А.А. Математическая социология: обзор зарубежного опыта. *Социологические исследования*. 2008;4:105-111.
17. Доломатов М.Ю., Мартынов В.В., Журавлева Н.А., Закиева Е.Ш., Рыков В.И., Дямина Э.И. Комплекс подходов управления конфликтными ситуациями для систем поддержки принятия решений. –Уфа: *Издательство УГАТУ*. 2017. – 242 с.
18. Ильясов Б.Г., Макарова Е.А., Закиева Е.Ш., Журавлева Н.А. Моделирование процессов формирования и управления социальной напряженностью. *Труды СПИИРАН*. 2016;1(44):50-64.
19. Dolomatov M.Yu., Martynov, V.V., Zhuravleva N.A., Zakieva E.Sh. New Indicators of the Level of Social Dissatisfaction in the Planning of Social-Economic Development of the Region. *Ekonomika regiona*. 2017;13(1):70-79.
20. Доломатов М.Ю., Журавлева Н.А., Лысенко И.А., Лехмус М.Ю. Управление уровнем социальной напряженности в обществе. *Аудит и финансовый анализ*. 2016;5: 455-458.
21. Ильясов Б.Г., Исмагилова Л.А., Закиева Е.Ш., Журавлева Н.А. О подходе к построению модели социально-экономической и политической системы общества. *Современные наукоемкие технологии*. 2016;2(2):220-224.
22. Рыков В.И., Доломатов М.Ю., Мартынов В.В., Журавлева Н.А., Закиева Е.Ш., Прошин Е.Н., Лысенко И.А., Вальдрияева З.Р. Информационная технология реализации компьютерной системы анализа и управления конфликтными социальными процессами на базе интеллектуальных моделей. *Электротехнические и информационные комплексы и системы*. 2016;1(12):100-106.
23. Мартынов В.В., Доломатов М.Ю., Журавлева Н.А., Филосова Е.И., Закиева Е.Ш. Информационная система расчета социальной напряженности общества на основе применения законов равновесной термодинамики. *Труды СПИИРАН*. 2015;4(41):163-179.
24. Доломатов М.Ю., Журавлева Н.А., Закиева Е.Ш., Прошин Е.Н. Проектирование информационной системы оценки уровня социальной напряженности. *Современные проблемы науки и образования*. 2014;2. Доступно по: <http://www.science-education.ru/116-12286> (дата обращения: 05.02.2021).
25. Доломатов М.Ю., Мартынов В.В., Журавлева Н.А., Филосова Е.И., Ширяев О.В., Швецов А.И. Информационная система оценки и прогнозирования уровня социальной напряженности. *Электротехнические и информационные комплексы и системы*. 2013;4(9):121-127.
26. Доломатов М.Ю., Журавлева Н.А. Анализ устойчивости экономических систем России, США и Австралии на основе принципа Больцмана. *Экономика и управление: научно-практический журнал*. 2011;1:67-75.
27. Доломатов М.Ю., Журавлева Н.А. Моделирование устойчивости социально-экономических систем на основе анализа доходов населения. *Наукоемкие технологии*. 2010;2:43-52.
28. Zhuravleva N.A., Dolomatov M.Yu., Martynov V.V., Zakieva E.Sh., Rycov V.I., Dzinter N.V., Ermilov S.I. Mathematical Model of the Social Dissatisfaction Level for Research of Social and Economic System of Denmark. *Systems Science and Applied Mathematics*. 2016;1(2):23-28.
29. Яновский Р.Г. Глобальные изменения и социальная безопасность. М.: Academia. 1999.

30. Кабулова Е.Г. Разработка методов, моделей и алгоритмов разрешения социальных и производственных конфликтов на основе теории нечетких множеств: дисс. ... канд. соц. наук: 05.13.10. Старый Оскол. 2009.
31. Терегулова Н.Ф. Факторы стабилизации деятельности компании механизмами управления текучестью кадров: дисс. ... канд. соц. наук: 08.05.00. М. 2015.
32. Доломатов М.Ю., Мартынов В.В., Журавлева Н.А., Филосова Е.И., Швецов А.И., Ширяев О.В. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ «Расчет социальной напряженности общества на основе данных из открытых источников с целью оценки возникновения гражданских волнений и войн (ГВиВ-Контроль)». № 201366091 от 17.01.2014.
33. Доломатов М.Ю., Журавлева Н.А. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ «Информационная система оценки уровня социальной напряженности». № 2013661801 от 16.12.2013.

REFERENCES

1. Pirogov I.V. Social tension: Theory, methodology and methods of measurement: diss. ... PhD: 22.02.01. Moscow. 2002. (In Russ.)
2. Coser L. Functions of social conflict. Moscow: Idea-Press, House of the Intellectual Book. (In Russ.)
3. Cairo Y.V. Methodology for investigating social tension. *Proceedings of the Tula State University. Humanitarian sciences*. 2017;3:107-118. (In Russ.)
4. Esteban J.M. Inequality and Conflict. *Journal of Income Distribution*. 2018; 1(26):1-25.
5. Duclos J., Esteban, D.R. Polarization: Concepts, Measurement, Estimation. *Econometrica*. 2008;72(6):1737-1772.
6. Foste J.E., Wolfson M.C. Polarization and the Decline of the Middle Class: Canada and the U.S. *The Journal of Economic Inequality*. 2010;8(2):247-273.
7. Duro J.A. International Income Polarization: A Note. *Applied Economics Letters*. 2005;12(12):759-762.
8. Wang C., Wan G., Yang D. Income Inequality in the People's Republic of China: Trends, Determinants, and Proposed Remedies. *Journal of Economic Surveys, forthcoming*. 2014;52:127-156.
9. Chakravarty S.R. Inequality, Polarization, and Poverty: Advances in Distributional Analysis. *New York: Springer*. 2009;2:47-56.
10. Zhang X., Kanbur R. What Difference Do Polarization Measures Make? An Application to China. *Journal of Development Studies*. 2001;37(3):85-98.
11. Zhang Y., Wan G. The Impact of Growth and Inequality on Rural Poverty in China. *Journal of Comparative Economics*. 2006;34(4):694-712.
12. Motiram S., Sarma N. Polarization, Inequality, and Growth: The Indian Experience. *Oxford Development Studies*. 2014;1:1-22.
13. Permanyer I. The conceptualization and measurement of social polarization. *The Journal of Economic Inequality*. 2012;X:45-74.
14. Biancotti C.A. Polarization of inequality? The distribution of national Gini coefficients 1970–1996. *Journal of Economic Inequality*. 2006;9:1-32.
15. Stepanov E.I. Interdisciplinary approach to the study and practical overcoming of emerging social conflicts in modern Russian society. *Conflictology*. 2018;13(1):11-28. (In Russ.)
16. Davydov A.A. Mathematical sociology: a review of foreign experience *Sociological research*. 2008;4:105-111. (In Russ.)

17. Dolomatov M.Y., Martynov V.V., Zhuravleva N.A., Zakieva E.Sh., Rykov V.I., Dyaminova E.I. Complex of conflict management approaches for decision support systems. Ufa: UGATU Publishing House. 2017. (In Russ.)
18. Ilyasov B.G, Makarova EA, Zakieva E.Sh., Zhuravleva N.A. Modeling the processes of formation and management of social tension. *Proceedings of SPIIRAS*. 2016;1(44):50-64. (In Russ.)
19. Dolomatov M.Y., Martynov, V. V., Zhuravleva N. A., Zakieva E. Sh. New Indicators of the Level of Social Dissatisfaction in the Planning of Social-Economic Development of the Region. *Economy of Region*. 2017;13(1):70-79.
20. Dolomatov M.Y., Zhuravleva N.A., Lysenko I.A., Lehmus M.Yu. Management of the level of social tension in society. *Audit and financial analysis*. 2016;5: 455-458. (In Russ.)
21. Ilyasov B.G., Ismagilova L.A., Zakieva E.Sh., Zhuravleva N.A. On the approach to building a model of socio-economic and political system of society. *Modern science-intensive technologies*. 2016;2(2):220-224. (In Russ.)
22. Rykov V.I., Dolomatov M., Martynov V.V., Zhuravleva N.A., Zakieva E.Sh., Proshin E.N., Lysenko I.A., Valdrieva Z.R. Information technology for the implementation of a computer system for analyzing and managing conflictual social processes on the basis of intellectual models. *Electrotechnical and Information Systems and Systems*. 2016;1(12):100-106. (In Russ.)
23. Martynov V.V. Dolomatov M.Yu., Zhuravleva N.A., Filosoza E.I., Zakieva E.Sh. Information system for calculating the social tension of society based on the application of the laws of equilibrium thermodynamics. *Proceedings of SPIIRAS*. 2015;4(41):163-179 (In Russ.)
24. Dolomatov M.Y., Zhuravleva N.A., Zakieva E.Sh., Proshin E.N. Designing an information system for assessing the level of social tension. *Modern problems of science and education*. №2. URL: <http://www.science-education.ru/116-12286> (accessed: 05.02.2021). (In Russ.)
25. Dolomatov M.Y., Martynov V.V., Zhuravleva N.A., Filosoza E.I., Shiryayev O.V., Shvetsov A.I. Information system for assessing and predicting the level of social tension. *Electrical and information systems and systems*. 2013;4(9):121-127. (In Russ.)
26. Dolomatov M.Y., Zhuravleva N.A. Analysis of the sustainability of economic systems in Russia, the United States and Australia on the basis of the Boltzmann principle. *Economics and management: a scientific and practical journal*. 2011;1:67-75. (In Russ.)
27. Dolomatov M.Y., Zhuravleva N.A. Modeling the stability of socio-economic systems based on the analysis of income of the population. *High technology*. 2010;2:43-52. (In Russ.)
28. Zhuravleva N.A., Dolomatov M.Yu., Martynov V.V., Zakieva E.Sh., Rycov V.I., Dzinter N.V., Ermilov S.I. Mathematical Model of the Social Dissatisfaction Level for Research of Social and Economic System of Denmark. *Systems Science and Applied Mathematics*. 2016;1(2):23-28. (In Russ.)
29. Yanovsky R.G. Global change and social security. M.: Academia. 1999. (In Russ.)
30. Kabulova E.G. Development of methods, models and algorithms for solving social and production conflicts based on the theory of fuzzy sets: diss. ... PhD. Stary Oskol. 05.13.10. Stary Oskol, 2009. (In Russ.)
31. Teregulova N.F. Factors of stabilization of company's activity by mechanisms of personnel turnover management: *diss. ... PhD*: 08.05.00. M., 2015. (In Russ.)
32. Dolomatov M.Y., Martynov VV, Zhuravleva NA, Filasova EI, Shvetsov AI, Shiryayev O.V. Certificate of state registration of the computer program «Calculation of the social tension of society on the basis of data from open sources in order to assess the occurrence of civil unrest and wars (GVIV-Control)». No. 2013660941, registration date is January 17, 2014. (In Russ.)

33. Dolomatov M.Y., Zhuravleva N.A. Certificate of state registration of the computer program «Information system for assessing the level of social tension». № 2013661801, registration date 16.12.2013. (In Russ.)

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ / INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Доломатов Михаил Юрьевич, доктор технических наук, профессор, Уфимский государственный нефтяной технический университет, Уфа, Российская Федерация.

e-mail: mdolomatov@bk.ru

ORCID: [0000-0003-4222-3854](https://orcid.org/0000-0003-4222-3854)

Mikhail Yu. Dolomatov, Doctor of Technical Science, Professor Of Ufa State Petroleum Technical University, Ufa, Russian Federation.

Мартынов Виталий Владимирович, доктор технических наук, профессор, Уфимский государственный авиационный технический университет.

e-mail: yvmartynov@bk.ru

ORCID: [0000-0002-8562-9267](https://orcid.org/0000-0002-8562-9267)

Vitaly V. Martynov, Doctor of Technical Science, Professor Of Ufa State Aviation Technical University, Ufa, Russian Federation.

Журавлёва Надежда Александровна, кандидат технических наук, доцент, Уфимский государственный авиационный технический университет.

e-mail: zhuravliova80@mail.ru

ORCID: [0000-0002-0751-072X](https://orcid.org/0000-0002-0751-072X)

Nadezhda A. Zhuravleva, PhD, Associate Professor, Ufa, Russian Federation.

Дидык Татьяна Геннадьевна, кандидат технических наук, доцент, Уфимский государственный авиационный технический университет.

e-mail: tanayr@mail.ru

Tatiana G. Didyk, PhD, Associate Professor, Ufa, Russian Federation.

Шаронова Юлия Вениаминовна, кандидат социологических наук, доцент, Уфимский государственный авиационный технический университет.

e-mail: hedviga@mail.ru

Yulia V. Sharonova, PhD, Associate Professor, Ufa, Russian Federation.

Кутуева Алина Варисовна, инженер, Министерство обороны РФ, войсковая часть 71111.

e-mail: alinavarisovna@gmail.com

Alina V. Kutueva, Engineer, Mezhgorye, Russian Federation.

Кутушева Розалия Раисовна, кандидат медицинских наук, доцент, Башкирский государственный университет.

e-mail: kutusheva79@bk.ru

Rosalia R. Kutusheva, PhD, Associate Professor, Ufa, Russian Federation.