

УДК 614.8

## **О НЕКОТОРЫХ РЕЗУЛЬТАТАХ ОБРАБОТКИ СТАТИСТИЧЕСКИХ ДАННЫХ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ ЗАЩИТЫ НАСЕЛЕНИЯ И ТЕРРИТОРИЙ ОТ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ ПО ИТОГАМ 2023 Г.**

**Иванов Евгений Вячеславович, Рыбаков Анатолий Валерьевич,  
Тугушов Константин Владимирович, Казаков Вячеслав Юрьевич**

Академия гражданской защиты МЧС России, г. Химки, Россия

### **АННОТАЦИЯ**

В статье рассматриваются основные положения оценки величины индивидуального риска. Приведены основные итоги оценки индивидуального риска для федеральных округов и субъектов Российской Федерации. Сделан вывод о том, что по полученным значениям индивидуального риска все субъекты Российской Федерации превышают нормативно обоснованные пределы, в частности величину допустимого риска, установленную нормативными документами. Высказана гипотеза о том, что наряду с необходимостью оценки собственно величины риска необходимо оценивать и степень однородности рассматриваемой величины у субъектов, расположенных в границах федеральных округов. Анализ полученных величин однородности позволит судить, насколько субъекты в пределах федерального округа «выделяются» по качеству реализуемых мероприятий защиты от чрезвычайных ситуаций, выявить слабые и сильные регионы. В качестве величины такой оценки предложено использовать индекс Тейла. Проведенные расчеты показали, что минимальные значения индекса Тейла наблюдались в 2023 г. у субъектов, вошедших в состав Российской Федерации в 2022 г., и субъектов Северо-Кавказского федерального округа. А наибольшие – у Северо-Западного федерального округа, что говорит о неоднородности оценок по величине индивидуального риска у субъектов, входящих в состав федерального округа.

**Ключевые слова:** чрезвычайные ситуации, статистический анализ, индивидуальный риск, индекс Тейла, однородность показателей

## **ON SOME RESULTS OF PROCESSING STATISTICAL DATA ON THE ASSESSMENT OF THE STATE OF PROTECTION OF THE POPULATION AND TERRITORIES FROM EMERGENCY SITUATIONS BY THE END OF 2023**

**Evgenij V. Ivanov, Anatolij V. Rybakov, Konstantin V. Tugushov, Vyacheslav JU. Kazakov**

Civil Defence Academy EMERCOM of Russia, Khimki, Russian Federation

### **ABSTRACT**

The article discusses the main provisions of the assessment of the magnitude of individual risk. The main results of the individual risk assessment for federal districts and subjects of the Russian Federation are presented. It is concluded that according to the

obtained values of individual risk, all subjects of the Russian Federation exceed the normatively justified limits, in particular the amount of permissible risk established by regulatory documents. It is hypothesized that along with the need to assess the actual magnitude of the risk, it is necessary to assess the degree of uniformity of the value in question for subjects located within the borders of federal districts. The analysis of the obtained homogeneity values will allow us to judge to what extent the subjects within the federal district "stand out" in terms of the quality of implemented measures to protect against emergencies, to identify weak and strong regions. It is proposed to use the Tail index as the value of such an estimate. The calculations showed that the minimum values of the Tail index were observed in 2023 for the subjects that became part of the Russian Federation in 2022 and the subjects of the North Caucasus Federal District. And the largest for the Northwestern Federal District, which indicates the heterogeneity of estimates of the magnitude of individual risk for subjects that are part of the federal district.

**Keywords:** emergencies, statistical analysis, individual risk, Tail index, uniformity of indicators

### Введение

Развитие государств непосредственно связано с развитием территорий их составляющих, при этом современные тенденции предусматривают полицентрическое развитие, направленное на увеличение числа центров экономического роста, обладающих конкурентоспособной экономикой [1]. На законодательном уровне цель равномерного развития регионов, обеспечения устойчивого экономического роста и научно-технологического развития регионов заявлена в Основах государственной политики регионального развития Российской Федерации на период до 2025 г. [2].

При этом, несмотря на прилагаемые усилия, добиться равномерного развития регионов не удастся прежде всего в связи со значительными различиями в климатогеографических условиях, начальном уровне социально-экономического развития, уровне развития промышленного производства и других факторах [3]. В полной мере данное положение касается и вопросов обеспечения защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций. Поэтому ключевой

может стать не оценка собственных показателей состояния защиты населения в чрезвычайных ситуациях, но оценка однородности их значений для субъектов, расположенных в границах федеральных округов.

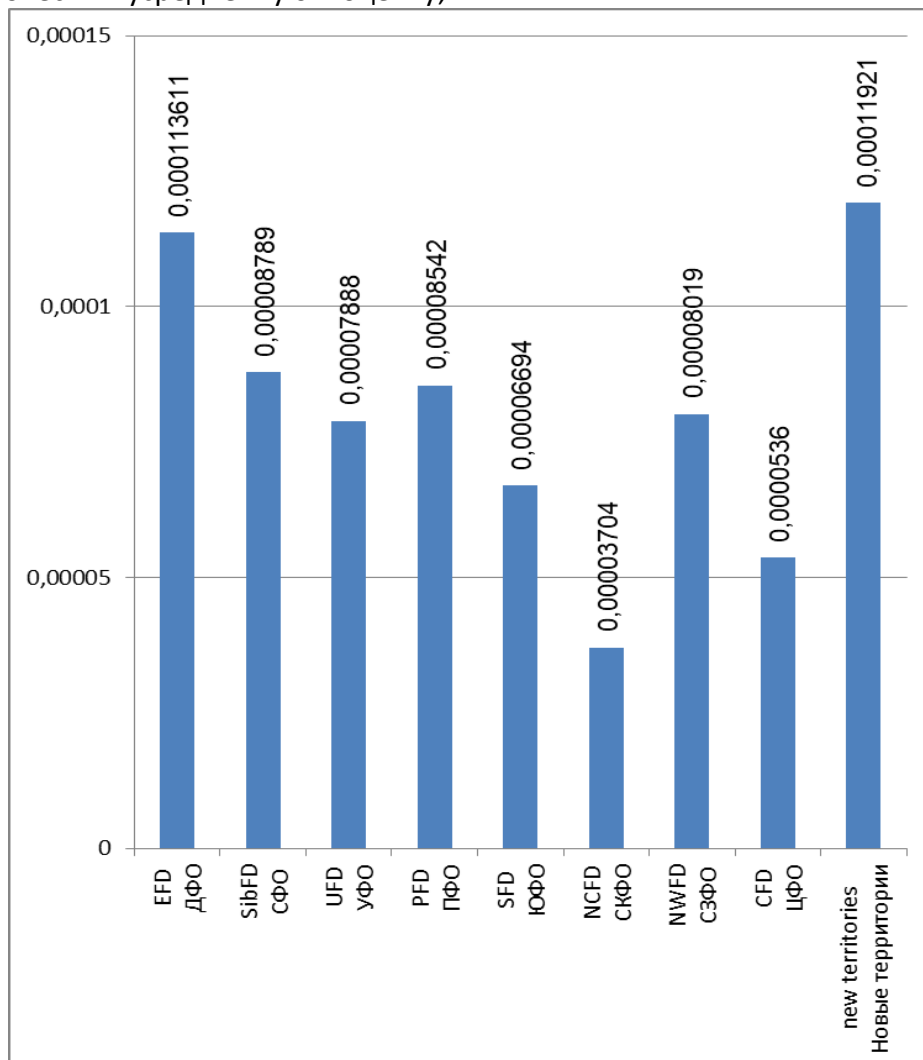
### Материалы и методы

В качестве количественной величины, позволяющей провести оценку эффективности реализуемой политики в области защиты в чрезвычайных ситуациях, применяется величина индивидуального риска [4]. Так, в 2023 г. уровень индивидуального риска для Федеральных округов Российской Федерации варьируется от  $3,7 \cdot 10^{-5}$  (для Северо-Кавказского федерального округа) (рис. 1).

При этом величина индивидуального риска на 2023 г., наибольшая для Ненецкого Автономного округа ( $3,38 \cdot 10^{-4}$  чел./г.) и наименьшая для Чеченской Республики ( $1,1 \cdot 10^{-5}$  чел./г.), различаются более чем в 30 раз. Такое большое различие может говорить о разной степени эффективности реализуемых мероприятий в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций.

Для более глубокого анализа степени различия оценки индивидуального риска проведем ее оценку в пределах субъектов, входящих в состав федерального округа. В качестве величины, позволяющей провести усредненную оценку,

используем индекс Тейла (1) как показателя неравенства пространственных систем, к которым можно отнести субъекты, входящие в состав федеральных округов [5].



**Рисунок 1.** Уровень индивидуального риска для федеральных округов

**Figure 1.** The level of individual risk for federal districts

$$T = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{R_i}{\bar{R}} \cdot \ln \frac{R_i}{\bar{R}}, \quad (1)$$

где  $R_i$  – величина индивидуального риска (определяется в соответствии с требованиями ГОСТ 55059–2012 [6]) для  $i$ -го субъекта федерального округа;

$\bar{R}$  – средняя величина индивидуального риска для федерального округа в год наблюдения (приведены на рис. 1);

$n$  – число субъектов, входящих в состав федерального округа.

### Результаты и их обсуждение

В качестве примера рассмотрим субъекты, входящие в состав Дальневосточного федерального округа (исходные данные для расчета представлены в табл. 1) как имеющего наибольшую величину индивидуального риска.

Таблица 1

Показатели индивидуального риска для субъектов  
Дальневосточного федерального округа

Table 1

Indicators of individual risk for the subjects of the Far Eastern Federal District

Федеральный округ, субъект Российской Федерации Federal District, a subject of the Russian Federation	Количество погибших, чел. The number of dead, people				Показатели риска Risk indicators	
	при пожарах in case of fires	в ЧС in an emergency	на водных объектах on water bodies	Всего Total	индивидуальный риск individual risk	допустимый (ГОСТ Р 22.10.02) acceptable (GOST R 22.10.02)
ДФО EFO	608	11	279	898	0,00011361	не определен not defined
Республика Бурятия The Republic of Buryatia	66	0	50	116	0,00011902	0,00001390
Республика Саха (Якутия) The Sakha Republic	69	3	68	140	0,00014034	0,00002830
Забайкальский край Trans-Baikal Territory	92	0	33	125	0,00012596	0,00002320
Камчатский край Kamchatka Territory	4	1	11	16	0,00005542	0,00003810
Приморский край Primorsky Krai	122	5	36	163	0,00008956	0,00001630
Хабаровский край Khabarovsk Territory	102	0	19	121	0,00009423	0,00002380
Амурская область Amur region	80	0	33	113	0,00014943	0,00001570
Магаданская область Magadan region	20	0	5	25	0,00018615	0,00003540
Сахалинская область Sakhalin region	27	2	13	42	0,00009119	0,00017500
Еврейская автономная область The Jewish Autonomous Region	19	0	9	28	0,00018983	0,00001310
Чукотский автономный округ Chukotka Autonomous Okrug	7	0	2	9	0,00018828	0,00009220

Тогда величина индекса Тейла будет равна (табл. 2).

Таблица 2

Результаты расчета индекса Тейла по показателю индивидуального риска для субъектов Дальневосточного федерального округа

Table 2

The results of the calculation of the Tail index according to the indicator of individual risk for the subjects of the Far Eastern Federal District

Федеральный округ, субъект Российской Федерации Federal District, a subject of the Russian Federation	Результаты расчетов calculation results		
	$\frac{R_i}{\bar{R}}$	$\ln \frac{R_i}{\bar{R}}$	Индекс Тейла The Tail Index
Республика Бурятия The Republic of Buryatia	1,047619	0,04652	0,22
Республика Саха (Якутия) The Sakha Republic	1,235279	0,211297	
Забайкальский край Trans-Baikal Territory	1,108705	0,103193	
Камчатский край Kamchatka Territory	0,487809	-0,71783	
Приморский край Primorsky Krai	0,788311	-0,23786	
Хабаровский край Khabarovsk Territory	0,829416	-0,18703	
Амурская область Amur region	1,315289	0,274057	
Магаданская область Magadan region	1,6385	0,493781	
Сахалинская область Sakhalin region	0,802658	-0,21983	
Еврейская автономная область The Jewish Autonomous Region	1,670892	0,513357	
Чукотский автономный округ Chukotka Autonomous Okrug	1,657248	0,505159	

Аналогичные расчеты произведем для остальных федеральных округов:

для Сибирского федерального округа: 0,123;

для Уральского федерального округа: 0,267;

для Приволжского федерального округа: 0,116;

для Южного федерального округа: 0,07;

для Северо-Кавказского федерального округа: 0,042;

для Северо-Западного федерального округа: 1,054;

для Центрального федерального округа: 0,573;

для Донецкой Народной Республики, Луганской Народной Республики, Запорожской и Херсонской областей: 0,01.

### Заключение

Полученные результаты оценки индивидуального риска могут быть интерпретированы следующим образом [7]:

1. Для территории субъектов Российской Федерации не соблюдаются требования ГОСТ Р 22.10.02–2016, что говорит о том, что величина индивидуального риска превышает допустимую величину индивидуального риска [8] (фрагмент сравнительных величин представлен в табл. 1 для субъектов Дальневосточного федерального округа).

2. В соответствии с рассчитанными величинами индивидуального риска наиболее сложная обстановка сложилась для территорий Донецкой Народной Республики, Луганской Народной Республики, Запорожской и Херсонской областей,

а также субъектов Дальневосточного федерального округа. Наименьшая величина индивидуального риска — для субъектов Северо-Кавказского федерального округа.

3. Рассчитанные значения индекса Тейла позволяют сделать вывод о том, что минимальные значения среди федеральных округов наблюдаются для Донецкой Народной Республики, Луганской Народной Республики, Запорожской и Херсонской областей и субъектов, что говорит о наибольшей однородности по величине индивидуального риска.

4. Напротив, наибольшие значения индекса Тейла получены для Северо-Западного федерального округа, что говорит о неоднородности по величине индивидуального риска у субъектов, входящих в состав федерального округа.

#### СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Емельянова Н. В. Агломерационные процессы и трансформация расселения Сибири // Сжатие социально-экономического пространства: новое в теории регионального развития и практике его государственного регулирования. М. : Эслан, 2010. С. 263–281. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?selid=24977029&ysclid=lu5phf0zkb779631534&id=24226417> (дата обращения: 24.03.2024). Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
2. Об утверждении Основ государственной политики регионального развития Российской Федерации на период до 2025 года : указ Президента РФ от 16 января 2017 г. № 13 // Гарант : информационный интернет-портал. URL: <https://constitution.garant.ru/act/federative/71587690/?ysclid=lu2lp22fas952966070> (дата обращения: 24.03.2024).
3. Бровкова А. В. Статистический анализ неравномерности пространственного развития регионов России // Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета. 2018. № 5 (74). С. 183–190. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36769766&ysclid=lu5pix9s9m360266568> (дата обращения: 24.03.2024). Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
4. Анализ подходов и методов формирования интегральных индексов риска при работе с паспортами безопасности территории субъектов Российской Федерации / Е. В. Арефьева [и др.] // Технологии гражданской безопасности. 2023. Т. 20, № 3 (77). С. 50–58. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=54619283> (дата обращения: 24.03.2024). Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
5. Гагарина Г. Ю., Болотов Р. О. Оценка межрегионального неравенства в Российской Федерации и его декомпозиция с применением индекса Тейла // Федерализм. 2021. Т. 26, № 4 (104). С. 20–34. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=47433797&ysclid=lu5plmi2yh277825748> (дата обращения: 24.03.2024). Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
6. ГОСТ 55059–2012. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Менеджмент риска чрезвычайной ситуации. Термины и определения : нац. стандарт Российской Федерации : утвержден и введен в действие приказом Федер. агентства по техн. регулированию и метрологии от 12 ноября 2012 г. № 724-ст : введен впервые : дата введения 2013-09-01 // Кодекс : электрон. фонд правовой и норматив.-техн. информ. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200102321?ysclid=lu5eopowms423809900> (дата обращения: 24.03.2024).
7. Морошкина М. В. Региональная неравномерность по Тейлу // Финансы и кредит. 2020. Т. 26, № 10 (802). С. 2310–2327. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=44116052&ysclid=lu5pno3epi272525794> (дата обращения: 24.03.2024). Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
8. ГОСТ Р 22.10.02–2016. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Менеджмент риска чрезвычайной ситуации. Допустимый риск чрезвычайных ситуаций : нац. стандарт Российской Федерации : утвержден и введен в действие приказом Федер. агентства по техн. регулированию и метрологии от 29 июня 2016 г. №



724-ст : введен впервые : дата введения 2017-06-01 // Кодекс : электрон. фонд правовой и норматив.-техн. ин-форм. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200136698?ysclid=lu5g453kse370823915> (дата обращения: 24.03.2024).

#### REFERENCES

1. Yemelyanova N. V. Agglomeration processes and the transformation of the settlement of Siberia // Compression of socio-economic space: new in the theory of regional development and the practice of its state regulation. М. : Eslan, 2010. pp. 263-281. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?selid=24977029&ysclid=lu5phf0zbnk779631534&id=24226417> (date of application: 03/24/2024). Access mode: for registration. users. (rus).
2. On the approval of the Fundamentals of the State policy of regional development of the Russian Federation for the period up to 2025 : Decree of the President of the Russian Federation dated January 16, 2017 No. 13 // Garant : information Internet portal. URL: <https://constitution.garant.ru/act/federative/71587690/?ysclid=lu2lp22fas952966070> (accessed 03/24/2024). (rus).
3. Brovkova A.V. Statistical analysis of the uneven spatial development of the regions of Russia // Bulletin of the Saratov State Socio-economic University. 2018. No. 5 (74). pp. 183-190. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36769766&ysclid=lu5pix9s9m360266568> (accessed 03/24/2024). Access mode: for registration. users. (rus).
4. Analysis of approaches and methods for the formation of integral risk indices when working with safety data sheets of the territory of the subjects of the Russian Federation / E. V. Arefyeva [et al.] // Technologies of civil security. 2023. Vol. 20, No. 3 (77). pp. 50-58. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=54619283> (date of appeal: 03/24/2024). Access mode: for registration. users. (rus).
5. Gagarina G. Yu., Bolotov R. O. Assessment of interregional inequality in the Russian Federation and its decomposition using the Tail index // Federalism. 2021. Vol. 26, No. 4 (104). pp. 20-34. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=47433797&ysclid=lu5plmi2yh277825748> (accessed 03/24/2024). Access mode: for registration. users. (rus).
6. GOST 55059-2012. Safety in emergency situations. Emergency risk management. Terms and definitions : national the standard of the Russian Federation : approved and put into effect by the order of the Feder. technical agencies regulation and Metrology dated November 12, 2012 No. 724-st : introduced for the first time : date of introduction 2013-09-01 // Code : electron. the legal and regulatory foundation.- Tech. inform. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200102321?ysclid=lu5eopowms423809900> (accessed 03/24/2024). (rus).
7. Moroshkina M. V. Regional unevenness according to Theil // Finance and credit. 2020. Vol. 26, No. 10 (802). pp. 2310-2327. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=44116052&ysclid=lu5pno3epi272525794> (accessed 03/24/2024). Access mode: for registered users. (rus).
8. GOST R 22.10.02-2016. Safety in emergency situations. Emergency risk management. Acceptable risk of emergencies : national the standard of the Russian Federation : approved and put into effect by the order of the Feder. technical agencies regulation and Metrology dated June 29, 2016 No. 724-st : introduced for the first time : date of introduction 2017-06-01 // Code : electron. the legal and regulatory foundation.- Tech. in-forms. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200136698?ysclid=lu5g453kse370823915> (accessed 03/24/2024). (rus).

#### Информация об авторах

**Иванов Евгений Вячеславович**, кандидат технических наук, доцент кафедры аварижно-спасательных работ, Академия гражданской защиты МЧС России, Россия, 141435, Московская область, г. Химки, мкр. Новогорск, ул. Соколовская, стр. 1А; ПИНЦ ID: 888327; Scopus Author ID: 57209274032; ORCID: 0000-0002-9093-1559; e-mail: [e.ivanov@agz.50.mhs.gov.ru](mailto:e.ivanov@agz.50.mhs.gov.ru)

**Рыбаков Анатолий Валерьевич**, доктор технических наук, профессор, профессор

#### Information about the authors

**Evgenij V. Ivanov**, Cand. Sci. (Eng.), Associate Professor of the Department of Emergency Rescue Operations, The Civil Defence Academy EMERCOM of Russia, Sokolovskaya str., 1A, md. Novogorsk, Khimki, Moscow region, 141435, Russian Federation; ID RISC: 888327; Scopus Author ID: 57209274032; ORCID: 0000-0002-9093-1559; e-mail: [e.ivanov@agz.50.mhs.gov.ru](mailto:e.ivanov@agz.50.mhs.gov.ru)

**Anatolij V. Rybakov**, Doctor of Sci. (Eng.), Professor, Professor of the Department of

кафедры высшей математики, Академия гражданской защиты МЧС России, Россия, 141435, Московская область, г. Химки, мкр. Новогорск, ул. Соколовская, стр. 1А; РИНЦ ID: 709088; Scopus Author ID: 56979008100; ORCID: 0000-0002-4037-1231; e-mail: [a.rybakov@agz.50.mhs.gov.ru](mailto:a.rybakov@agz.50.mhs.gov.ru)

**Тугушов Константин Владимирович**, кандидат технических наук, доцент, профессор кафедры устойчивости экономики и систем жизнеобеспечения, Академия гражданской защиты МЧС России, Россия, 141435, Московская область, г. Химки, мкр. Новогорск, ул. Соколовская, стр. 1А; РИНЦ ID: 746486; e-mail: [k.tugushov@amchs.ru](mailto:k.tugushov@amchs.ru)

**Казаков Вячеслав Юрьевич**, кандидат технических наук, заместитель начальника кафедры аварийно-спасательных работ, Академия гражданской защиты МЧС России, Россия, 141435, Московская область, г. Химки, мкр. Новогорск, ул. Соколовская, стр. 1А; РИНЦ ID: 746464; e-mail: [v.kazakov@amchs.ru](mailto:v.kazakov@amchs.ru)

Higher Mathematics, The Civil Defence Academy EMERCOM of Russia, Sokolovskaya str., 1A, md. Novogorsk, Khimki, Moscow region, 141435, Russian Federation; ID RISC: 709088; Scopus Author ID: 56979008100; ORCID: 0000-0002-4037-1231; e-mail: [a.rybakov@agz.50.mhs.gov.ru](mailto:a.rybakov@agz.50.mhs.gov.ru)

**Konstantin V. Tugushov**, Cand. Sci. (Eng.), Associate Professor, Professor Departments (Sustainability of economics and life support systems), The Civil Defence Academy EMERCOM of Russia, Sokolovskaya str., 1A, md. Novogorsk, Khimki, Moscow region, 141435, Russian Federation; ID RISC: 746486; e-mail: [k.tugushov@amchs.ru](mailto:k.tugushov@amchs.ru)

**Vyacheslav JU. Kazakov**, Cand. Sci. (Eng.), Deputy Head of the Department of Emergency Rescue Operations, The Civil Defence Academy EMERCOM of Russia, Sokolovskaya str., 1A, md. Novogorsk, Khimki, Moscow region, 141435, Russian Federation; ID RISC: 746464; e-mail: [v.kazakov@amchs.ru](mailto:v.kazakov@amchs.ru)