

СТАНДАРТИЗАЦИЯ, СЕРТИФИКАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ

STANDARDIZATION, CERTIFICATION AND QUALITY MANAGEMENT

ISSN 1995-2732 (Print), 2412-9003 (Online)

УДК 006.057.2:621.774

DOI: 10.18503/1995-2732-2022-20-4-83-94



ПРИМЕНЕНИЕ АЛФАВИТНОГО ПОДХОДА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОЛИЧЕСТВА ИНФОРМАЦИИ, СОДЕРЖАЩЕЙСЯ В СТАНДАРТАХ

Казанцева Т.В.¹, Казанцева Н.К.¹, Полякова М.А.², Пиджакова Е.Н.¹, Александров В.А.³

¹ Уральский федеральный университет им. первого президента Б.Н. Ельцина, Екатеринбург, Россия

² Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова, Магнитогорск, Россия

³ Уральский государственный аграрный университет, Екатеринбург, Россия

Аннотация. В современных условиях цифровой трансформации роль стандартов значительно увеличивается. Стандарты предшествуют инновациям и становятся основой для внедрения инноваций. В настоящее время фонд национальных стандартов свыше 30000. Однако как можно более определенно оценить объем данной информации? Авторами предложена методика оценки размера информации, содержащейся в стандартах, на примере стандартов, относящихся к цветной металлургии группы 77.120 в соответствии с общероссийским классификатором стандартов. Определение размера информации осуществлялось через введенную величину «оцененный объем информации в стандарте» на основе репрезентативной выборки стандартов из группы 77.120. В исследовании использована стратифицированная выборка, в которой генеральная совокупность разбивается на однородные части (страты) по определенному признаку, а затем из них производится систематический или простой случайный отбор. В качестве признака расслоения рассматриваемой базы данных приняты девять подгрупп группы 77.120: 77.120.01, 77.120.10, 77.120.20, 77.120.30, 77.120.40, 77.120.50, 77.120.60, 77.120.70, 77.120.99, а также по шесть временных интервалов принятия действующих стандартов: 1970-1979; 1980-1989, 1990-1999, 2000-2009, 2010-2019, 2020-2022. Объем выборки составил 155 стандартов, или 20% от всей базы стандартов группы 77.120. В процессе исследования выявлено, что для временных интервалов 1970-1979 и 1980-1989 гг. оцененный объем информации на 6-8% меньше, чем количество действующих стандартов, принятых в указанные временные интервалы. Для временного интервала 2010-2019 гг. картина обратная: оцененный объем информации в данный период ~ на 12% больше, чем количество стандартов. Данные, полученные по отдельным подгруппам и временным интервалам, позволяют сделать вывод, что стандарты, принятые после 2010 г., как правило, имеют значительно больший оцененный объем информации.

Ключевые слова: информация, размер информации, стандарт, символ, информационная мощность, классификационная группа, классификационные подгруппы, временной интервал

© Казанцева Т.В., Казанцева Н.К., Полякова М.А., Пиджакова Е.Н., Александров В.А., 2022

Для цитирования

Применение алфавитного подхода для определения количества информации, содержащейся в стандартах / Казанцева Т.В., Казанцева Н.К., Полякова М.А., Пиджакова Е.Н., Александров В.А. // Вестник Магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова. 2022. Т. 20. №4. С. 83-94. <https://doi.org/10.18503/1995-2732-2022-20-4-83-94>



Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.
The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

APPLYING AN ALPHABETICAL APPROACH TO DETERMINE THE AMOUNT OF INFORMATION CONTAINED IN STANDARDS

Kazantseva T.V.¹, Kazantseva N.K.¹, Polyakova M.A.², Pidzhakova E.N.¹, Aleksandrov V.A.³

¹ Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin, Yekaterinburg, Russia

² Nosov Magnitogorsk State Technical University, Magnitogorsk, Russia

³ Ural State Agrarian University, Yekaterinburg, Russia

Abstract. In the current conditions of digital transformation, a role of standards increases significantly. Standards precede innovations and become the basis for their introduction. A current pool of national standards includes over 30,000 documents. However, how is it possible to estimate the amount of this information more definitely? The authors propose a method for estimating the amount of information contained in the standards using the example of standards related to non-ferrous metallurgy group 77.120 in accordance with the All-Russian Classifier of Standards. The amount of information was determined using the introduced value of “the estimated amount of information in the standard” based on a representative sample of standards from group 77.120. The study used a stratified sample, where the parent population was divided into homogeneous parts (strata) according to a certain attribute, and then systematic or simple random sampling was performed. An indicator of the stratification of the database under study was taken as nine subgroups of group 77.120: 77.120.01, 77.120.10, 77.120.20, 77.120.30, 77.120.40, 77.120.50, 77.120.60, 77.120.70, 77.120.99, as well as six time intervals for the adoption of the existing standards: 1970-1979; 1980-1989, 1990-1999, 2000-2009, 2010-2019, 2020-2022. The sample size was 155 standards or 20% of the entire base of standards of group 77.120. The study revealed that for the 1970-1979 and 1980-1989 time intervals the estimated amount of information was 6-8% less than the number of current standards adopted within the specified time intervals. The reverse is true for 2010-2019: the estimated amount of information in this period is by approximately 12% higher than the number of standards. The data obtained for individual subgroups and time intervals allow us to conclude that, as a rule, the standards adopted after 2010 have a much larger estimated amount of information.

Keywords: information, amount of information, standard, symbol, information cardinality, classification group, classification subgroups, time interval

For citation

Kazantseva T.V., Kazantseva N.K., Polyakova M.A., Pidzhakova E.N., Aleksandrov V.A. Applying an Alphabetical Approach to Determine the Amount of Information Contained in Standards. *Vestnik Magnitogorskogo Gosudarstvennogo Tekhnicheskogo Universiteta im. G.I. Nosova* [Vestnik of Nosov Magnitogorsk State Technical University]. 2022, vol. 20, no. 4, pp. 83-94. <https://doi.org/10.18503/1995-2732-2022-20-4-83-94>

Введение

Знаменитую фразу, принадлежащую Н. Ротшильду: «Кто владеет информацией, тот владеет миром», в настоящее время можно немного уточнить: «Кто владеет *качественной* информацией, тот владеет миром». Качественная информация предполагает достоверность, объективность и предсказуемость размера информации. Сам термин «информация» – один из самых дискуссионных в науке, известно огромное количество разных вариантов его трактовки и уточнение данного термина продолжается [1-4].

Не менее известное высказывание Норберта Винера, одного из основателей кибернетики и теории искусственного интеллекта, звучит следующим образом: «Информация – это не материя и не энергия, информация – это информация» [5].

Также можно добавить: есть информация и информация. В частности, информация, содержащаяся в стандартах, – это элитные данные, которые представляют национальное достояние страны, сведения, обобщающие опыт и достижения науки и техники, за которые заплачена высокая цена и порой самая дорогая – человеческая жизнь. И такую информацию необходимо сохранять, обогащать новыми сведениями и передавать по наследству.

В современных условиях цифровой трансформации роль стандартов значительно увеличивается, при этом можно говорить о новой функции стандартизации. Стандарты предшествуют инновациям и становятся основой для внедрения инноваций [6-12]. В такой ситуации важно иметь представление о размере информации, содержащейся в стандартах, для выбора соответствующей компьютерной техники [13-17].

Как можно оценить размер информации, находящейся в стандартах. Мы попробовали ответить на этот вопрос, используя язык единиц измерения государственной системы обеспечения единства измерений. Термин «количество информации» в соответствии с ГОСТ 8.417-2002 «ГСИ. Единицы величин» рассматривается как единица информации в двоичной системе исчисления (двоичная единица информации) применительно к устройствам цифровой обработки и передачи информации. Главной причиной введения единиц «бит» и «байт» явилась потребность определения объёма запоминающих устройств, количества памяти, используемой компьютерной программой. Данный термин можно определить как формальный, который отражает форму, но не содержание. С другой стороны, количество рано или поздно переходит в качество, которое уже отражает ценность информации [14, 15].

В процессе данного исследования предприятия попытка оценить информацию, содержащуюся в стандартах, относящихся к группе 77.120 Цветные металлы, раздела 77 – Металлургия в соответствии с общероссийским классификатором стандартов (ОКС (ОК001-2021 (ИСО МКС)).

Методика исследования

В процессе определения количества информации выделяют два подхода – вероятностный и алфавитный [13].

Вероятностный (энтропийный) подход – это подход, который учитывает ценность информации, содержащейся в сообщении для его получателя. К. Шеннон определил понятие «информация» как снятую неопределенность. Общая мера неопределенностей называется энтропией. В этом подходе количество информации – это мера уменьшения неопределённости знаний при получении информационных сообщений. Чтобы пользоваться рассмотренным подходом, необходимо вникать в содержание сообщения [18-21].

Алфавитный подход позволяет определить количество знаков, содержащихся в тексте, и поэтому является объективным, так как он не зависит от субъекта, воспринимающего текст. Этот подход не связывает количество информации с содержанием сообщения. В процессе данного исследования был использован именно данный подход.

При алфавитном подходе считается, что каждый символ текста имеет информационную емкость, которая зависит от мощности алфавита [10]:

$$i = \log_2 N, \quad (1)$$

где i – информационная емкость; N – мощность алфавита.

Множество символов, используемых при записи текста, называется алфавитом, а полное количество символов в алфавите называют мощностью алфавита. Например, мощность алфавита, набранного с клавиатуры, равна 256 (строчные и прописные, латинские и русские буквы, цифры, знаки арифметических операций, скобки, знаки препинания и т.д.).

Если весь текст состоит из K символов, то при алфавитном подходе размер содержащейся в нем информации I , выражаемой в Кбайт, рассчитывается по формуле

$$I = K \cdot i. \quad (2)$$

Для определения размера информации в стандарте авторами было введено следующее понятие: *Оцененный объем информации в стандарте – это произведение суммарного количества символов K , содержащихся в стандарте, на информационный вес символа в выбранной кодировке UNI CODE (UTF-8).*

При определении объема информации в стандарте были сделаны следующие допущения:

- общий объем информации в стандарте складывается из официальной и содержательной частей: официальная часть информации включает название стандарта, коды, дату введения, разработчиков и другие сведения до введения; содержательная часть – которая включает сведения, начиная с введения и далее;
- все символы алфавита встречаются в тексте с одинаковой частотой;
- рисунки, встречающиеся в тексте стандартов, не учитывались.

Полученные результаты и их обсуждение

По состоянию на май 2022 г. в данной группе насчитывается 777 действующих стандартов. Состав базы стандартов группы 77.120 по подгруппам и временным интервалам их принятия представлен в табл. 1 [22-25].

Для определения оцененного объема информации, содержащейся в стандартах группы 77.120, необходимо оценить ее объем в репрезентативной выборке стандартов.

В исследованиях использована стратифицированная выборка – выборка, при которой, перед тем как начать отбор, генеральная совокупность разбивается на однородные части (страты) по определенному признаку, а затем из них производится систематический или простой случайный отбор.

Таблица 1. Состав стандартов группы 77.120 Цветные металлы в соответствии с ОКС (ОК001-2021 (ИСО МКС))
Table 1. Standards of group 77.120 Non-Ferrous Metals according to the All-Russian Classifier of Standards (OK001-2021 (ISO ICS))

	Подгруппы группы 77.120	Количество стандартов, принятых в указанный временной интервал, шт.						Общее количество стандартов, шт.
		1970-1979	1980-1989	1990-1999	2000-2009	2010-2019	2020-2022	
Группа 77.120 Цветные металлы	77.120.01 Цветные металлы в целом	5	3	1	1	2	–	12
	77.120.10 Алюминий и алюминиевые сплавы	17	4	34	–	9	–	64
	77.120.20 Магний и магниевые сплавы	26	–	14	–	–	–	40
	77.120.30 Медь и медные сплавы	65	12	16	3	16	–	111
	77.120.40 Никель, хром и их сплавы	–	6	29	1	36	–	72
	77.120.50 Титан и титановые сплавы	1	1	44	–	1	1	48
	77.120.60 Свинец, цинк, олово и их сплавы	53	26	25	6	3	–	113
	77.120.70 Кадмий, кобальт и их сплавы	19	1	2	–	1	1	24
	77.120.99 Цветные металлы и их сплавы прочие	104	126	18	11	32	2	293
Всего стандартов по каждому временному интервалу, шт.		289	179	183	22	100	4	777

В качестве признака расслоения рассматриваемой базы данных приняты следующие признаки расслоения:

- по девяти подгруппам: 77.120.01, 77.120.10, 77.120.20, 77.120.30, 77.120.40, 77.120.50, 77.120.60, 77.120.70, 77.120.99;
- по шести временным интервалам принятия действующих стандартов: 1970-1979, 1980-1989, 1990-1999, 2000-2009, 2010-2019, 2020-2022.

Объем выборки составил 155 стандартов или 20% от всей базы данных группы 77.120. Далее по 20% стандартов отбиралось от количества стандартов в каждой из девяти подгрупп, приведенных в **табл. 1**. Таким образом, была сформирована выборочная совокупность исследуемой базы данных, которая представлена в **табл. 2**.

Указанное в **табл. 2** число стандартов отбиралось из состава подгрупп по таблице случайных чисел. В результате такого отбора каждый стандарт, входящий в конкретную страту в генеральной совокупности, получал равные шансы с другими стандартами попасть в выборочную совокупность. Данные об общем количестве стра-

ниц и оцененном объеме информации по отдельным стратам выборки приведены в **табл. 3**.

В сформированной выборке среднее количество страниц в стандарте составило ~ 8 с. На **рис. 1** представлена информация о количестве страниц в стандартах всех подгрупп группы 77.120.

Наибольшее число отобранных стандартов содержат 4 страницы – это 28 стандартов, или 18% выборки, 20 стандартов содержат по 8 страниц текста и только по одному стандарту содержат 32, 24, 23 и 21 страницу.

На **рис. 2** представлено распределение всех стандартов выборки и соответствующего оцененного объема информации этих стандартов по временным интервалам принятия стандартов. Данные представлены в процентах, при этом наблюдается отличие между количеством стандартов и оцененным объемом информации. На диаграмме, приведенной на **рис. 2**, отчетливо наблюдается отличие между количеством стандартов и оцененным объемом информации в этих стандартах для разных временных интервалов.

Таблица 2. Структура выборочной совокупности базы стандартов группы 77.120
Table 2. Structure of a sampled population of the base of standards of group 77.120

Группа 77.120 Цветные металлы	Подгруппы	Количество стандартов, принятых в указанный временной интервал, шт.						Количество стандартов, шт.
		1970-1979	1980-1989	1990-1999	2000-2009	2010-2019	2020-2022	
	77.120.01	1	1	–	–	1	–	3
	77.120.10	3	1	7	–	1	–	12
	77.120.20	5	–	3	–	–	–	8
	77.120.30	13	2	3	1	3	–	22
	77.120.40	–	1	6	–	7	–	14
	77.120.50	–	–	9	–	–	–	9
	77.120.60	11	5	5	1	1	–	23
	77.120.70	4	–	1	–	–	–	5
	77.120.99	21	25	4	2	6	1	59
Всего стандартов по каждому временному интервалу, шт.		58	35	38	4	19	1	155

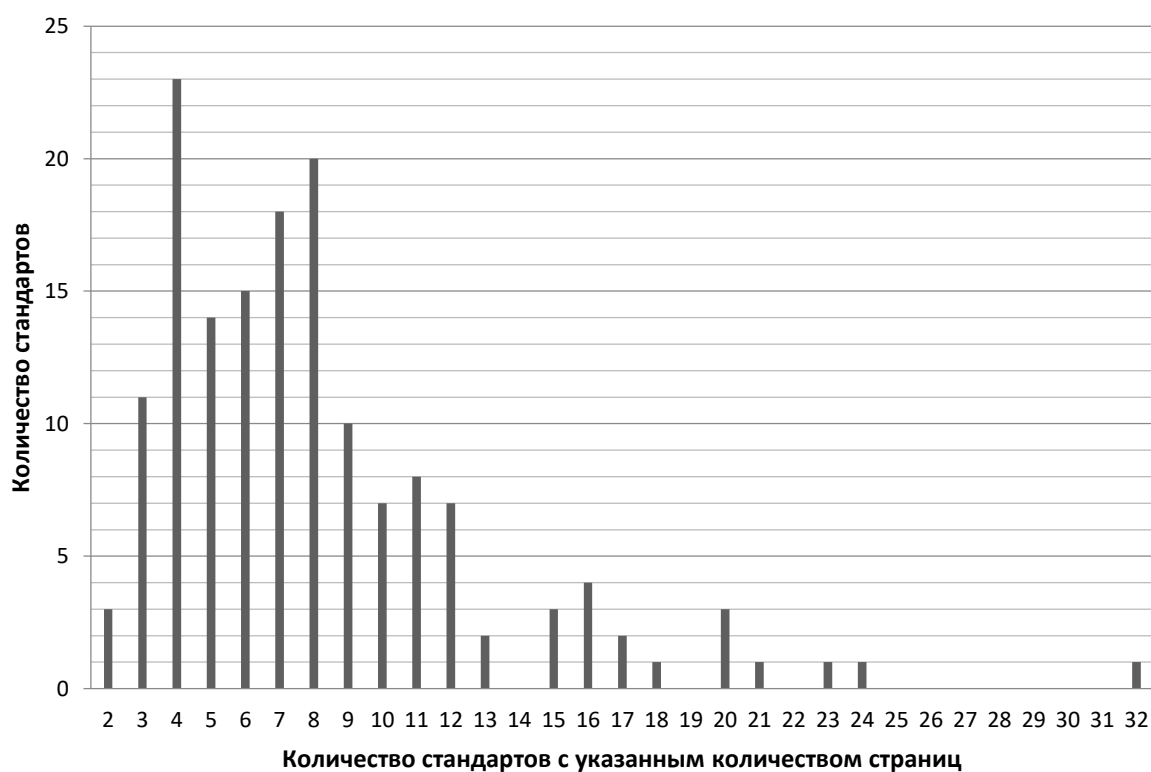


Рис. 1. Информация о количестве страниц в стандартах выборки
Fig. 1. Number of pages in the standards included in the sample

Таблица 3. Данные о количестве стандартов, общем количестве страниц и оцененном объеме информации по отдельным стратам

Table 3. Number of standards, total number of pages and estimated amount of information by individual strata

Группа 77.120 Цветные металлы	Подгруппы	Количество стандартов в выборке, шт./ общее количество страниц в стандартах, страниц/ общий оцененный объем информации, Кбайт/ оцененный содержательный объем информации, Кбайт						
		1970-1979	1980-1989	1990-1999	2000-2009	2010-2019	2020-2022	Сумма
	77.120.01	1/ 8/ 34,1/ 31,1	1/ 15/ 57,44/ 52,09	—	—	1/ 17/ 74,26/ 65,19	—	3/ 40/ 165,8/ 148,38
	77.120.10	3/ 16/ 70,19/ 65,68	1/52,09 11/ 14,54/ 11,97	7/ 54/ 156,58/ 130,50	—	1/ 13/ 31,9/ 24,14	—	12/ 94/ 273,21/ 232,55
	77.120.20	5/ 19/ 72,75/ 64,63	—	3/ 20/ 58,27/ 47,69	—	—	—	8/ 39/ 131,02/ 112,32
	77.120.30	13/ 89/ 325,22/ 299,63	2/ 8/ 29,38/ 26,29	3/ 31/ 88,49/ 776,53	1/ 9/ 31,59/ 26,88	3/ 54/ 213,28/ 195,35	—	22/ 191/ 687,96/ 624,68
	77.120.40	—	1/ 6/ 25,09/ 23,18	6/ 64/ 179,35/ 164,03	—	7/ 96/ 317,62/ 243,25	—	14/ 166/ 522,06/ 430,46
	77.120.50	—	—	9/ 72/ 211,95/ 182,74	—	—	—	9/ 72/ 211,95/ 182,74
	77.120.60	11/ 71/ 228,16/ 197,79	5/ 41/ 106,28/ 98,84	5/ 60/ 122,87/ 103,38	1/ 15/ 55,7/ 49,64	1/ 8/ 20,52/ 15,2	—	23/ 195/ 533,53/ 464,85
	77.120.70	4/ 18/ 69,78/ 62,32	—	1/ 6/ 16,27/ 13,15	—	—	—	5/ 24/ 86,05/ 75,47
	77.120.99	21/ 113/ 345,68/ 297,25	25/ 162/ 436,5/ 382,24	4/ 30/ 79,46/ 70,52	2/ 16/ 27,69/ 18,35	6/ 99/ 297,49/ 259,67	1/ 16/ 47,52/ 40,52	59/ 436/ 1234,34/ 1068,55
Всего стандартов по каждому временному интервалу, шт.		58/ 334/ 1145,88/ 1018,4	35/ 243/ 669,23/ 594,61	38/ 337/ 913,24/ 788,54	4/ 40/ 114,98/ 94,87	19/ 287/ 955,07/ 802,8	1/ 16/ 47,52/ 40,52	155/ 1257/ 3845,92/ 3339,72

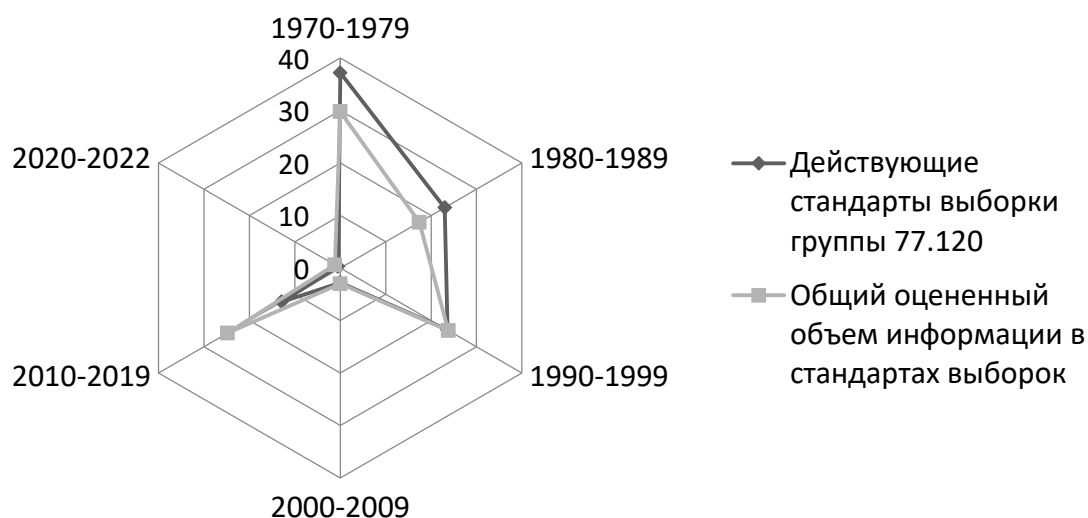


Рис. 2. Распределение всех стандартов выборки и оцененного общего объема информации этих стандартов по временным интервалам их принятия, выраженное в процентах

Fig. 2. Distribution of all the standards of the sample and the estimated total amount of information of such standards by the time intervals of their adoption expressed as a percentage

Так, для временных интервалов 1970-1979 и 1980-1989 гг. оцененный объем информации на 6-8% меньше, чем количество действующих стандартов, принятых в указанные временные интервалы. Для временного интервала 2010-2019 гг. картина обратная: оцененный объем информации в данный период ~ на 12% больше, чем количество стандартов.

Более детальная картина сравнения оцененного объема информации и количества стандартов выборки группы 77.120 по временным интервалам принятия этих стандартов приведены на **рис. 3**.

Диаграмма, приведенная на **рис. 3**, отчетливо демонстрирует следующие закономерности:

- для стандартов, принятых во временные интервалы 1970-1979 и 1980-1989 гг., оцененный объем общей информации и содержательной части информации на 6-7% меньше количества стандартов, принятых в этот временной интервал;
- для стандартов, принятых в 1990-1999 и 2000-2009 гг., соотношение этих величин выравнивается;
- для стандартов, принятых после 2010 г., оцененный объем информации как общей, так и содержательной части стандартов значительно превышает количество документов, принятых в этот период.

На **рис. 4** представлена сравнительная картина распределения количества действующих стандартов и оцененного объема общей и содержательной частей информации в стандартах по классификационным подгруппам группы 77.120.

На представленных диаграммах отчетливо заметно, что общая тенденция распределения количества стандартов и оцененного объема информации этих стандартов сохраняется. Наибольшее количество стандартов и максимальный оцененный объем информации соответствует подгруппе 77.120.99, далее следуют подгруппы 77.120.30 и 77.120.60. Однако подгруппы 77.120.01, 77.120.30 и 77.120.40 характеризуются тем, что оцененный объем информации как общей, так и содержательной частей превышает количество стандартов в этих подгруппах в процентном соотношении. Подгруппа 77.120.01 Цветные металлы в целом иллюстрирует наибольшее отличие в данном показателе, несмотря на то, что большая часть стандартов данной группы была принята до 2000 г. Для подгруппы 77.120.40 Никель, хром и их сплавы количество стандартов, принятых до и после 2000 г., примерно одинаковое, однако оцененный объем информации стандартов данной группы превышает количество документов примерно на 5%.

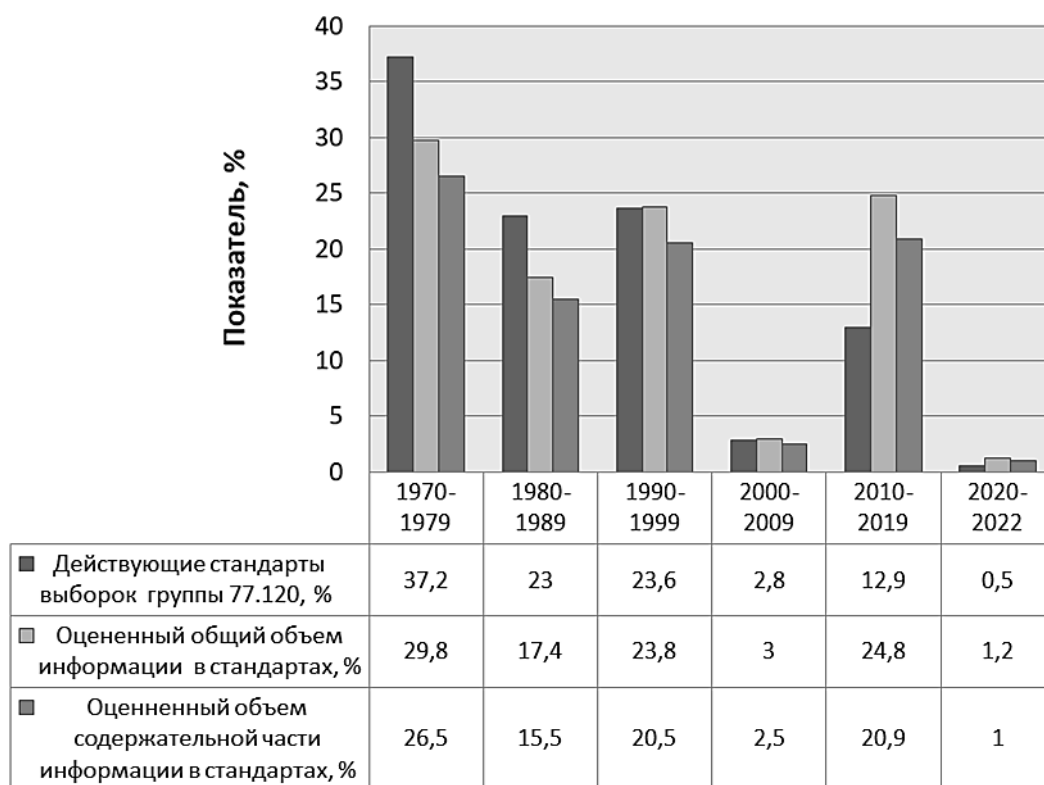


Рис. 3. Сравнительная картина распределения количества действующих стандартов и оцененного объема общей и содержательной частей информации по временным интервалам, выраженного в процентах

Fig. 3. Comparison between the distribution of the number of the current standards and the estimated amount of general and content-related parts of information by the time intervals expressed as a percentage

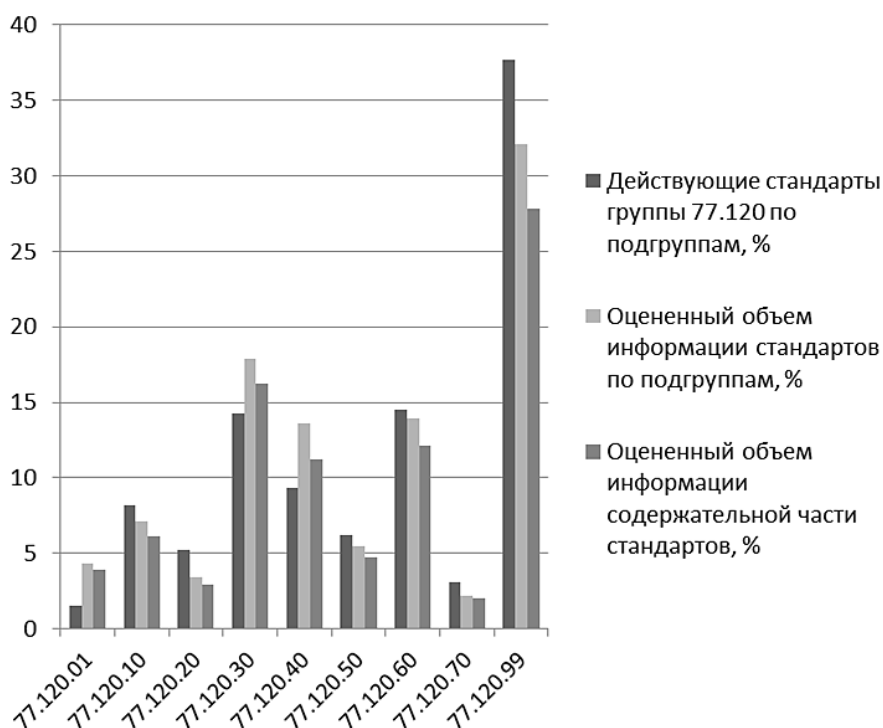


Рис. 4. Сравнительная картина распределения количества действующих стандартов и оцененного объема общей и содержательной частей информации в стандартах

Fig. 4. Comparison between the distribution of the number of the current standards and the estimated amount of general and content-related parts of information in the standards

Заключение

1. В современных условиях цифровой трансформации стандарты как источник достоверной, объективной информации приобретают особое значение и для успешного присоединения этих сведений к различным информационным системам необходимо получить представление о размере информации, содержащейся в стандартах.

2. Для определения размера информации в действующих стандартах были использованы стандарты группы 77.120 Цветные металлы в соответствии с общероссийским классификатором стандартов ОКС (ОК001-2021(ИСС МКС)).

3. В процессе исследования был использован алфавитный подход к оценке размера информации и стратифицированная выборка по классификационным подгруппам стандартов группы 77.120.

4. Для определения размера информации в стандарте было введено следующее определение: *оцененный объем информации в стандарте – это произведение суммарного количества символов K, содержащихся в стандарте, на информационный вес символа в выбранной кодировке UNI CODE (UTF-8).*

5. В процессе исследования было установлено для временных интервалов 1970-1979 и 1980-1989 гг. оцененный объем информации на 6-8% меньше, чем количество действующих стандартов, принятых в указанные временные интервалы. Для временного интервала 2010-2019 гг. картина обратная: оцененный объем информации в данный период ~ на 12% больше, чем количество стандартов.

Данные, полученные по отдельным подгруппам и временным интервалам, позволяют сделать вывод, что стандарты, принятые после 2010 г., как правило, имеют значительно больший оцененный объем информации.

Список источников

1. Лопатников Л.И. Экономико-математический словарь: Словарь современной экономической науки / Акад. нар. хоз-ва при Правительстве РФ; под ред. Г.Б. Клейнера. 5-е изд., перераб. и доп.: М.: Дело, 2003. 519 с.
2. Большой экономический словарь: более 20000 терминов и определений [Электронный ресурс] / авт. и сост. А.Б. Борисов. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Книжный мир, 2010. 1 электрон. опт. диск (CD-ROM); 12 см. (Электронные справочники и энциклопедии). ISBN 978-5-8041-0437-6.
3. Конт-Спонвиль Андре. Философский словарь. М.: Этерна, 2012. 750 с.

4. Ожегов С.И., Шведова Н.Ю. Толковый словарь русского языка: 72500 слов и 7500 фразеологических выражений. М.: Азъ, 1994. 907 с.
5. Винер Н. Кибернетика. М.: Наука, 1968. 201 с.
6. Белобрагин В.Я., Зажигалкин А.В., Зворыкина Т.И. Техническое регулирование на рубеже индустрии 4.0. М.: Научный консультант, 2019. 100 с.
7. Казанцева Н., Ткачук Г., Казанцева Т. Стандартизация в эпоху информационно-цифровой революции // Стандарты и качество. 2020. №2. С. 30-34.
8. The Necessity and Complexity of Standardization / T.V. Kazantseva, N.K.Kazantseva, G.A.Thachuk, A.L.Nevolina et al. // Wseas Transactions and Control. Vol. 15, 2020, pp. 568-575.
9. Зажигалкин А., Пугачев В., Петросян А. Цифровая экономика и будущее стандартизации // Стандарты и качество. 2017. № 9. С. 30-34.
10. Зажигалкин А., Пугачев В., Петросян А. Цифровая экономика и будущее стандартизации // Стандарты и качество. 2017. № 10. С. 23-27.
11. Гастев А. Стандартизация как наука // Вестник стандартизации. 1935. №1 (61). С. 5-9.
12. Брод В.Ю., Бунин Г.П. Формирование методологии стандартизации // Стандарты и качество. 2012. №2. С. 56-58.
13. Казанцева Т.В., Казанцева Н.К., Полякова М.А. Предпосылки создания электронной библиотеки стандартов // Актуальные проблемы современной науки, техники и образования: тезисы докладов 80-й международной научно-технической конференции. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2022. Т.1. С. 199.
14. Казанцева Т.В., Казанцева Н.К., Полякова М.А. Разработка подхода для цифровизации стандартов на метизную продукцию // Актуальные проблемы современной науки, техники и образования: тезисы докладов 80-й международной научно-технической конференции. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2022. Т.1. С. 219-220.
15. Казанцева Н.К., Ткачук Г.А., Казанцева Т.В. Что необходимо изменить в системе управления стандартами // Стандарты и качество. 2020. № 6. С. 14-18.
16. Полякова М.А., Казанцева Т.В., Казанцева Н.К. Система регламентации свойств металлопродукции в стандартах как база данных // Актуальные проблемы современной науки, техники и образования: тезисы докладов 79-й международной научно-технической конференции. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2021. Т.1. С. 195.
17. К вопросу о проблемах использования ссылочных стандартов / Дрягун Э.П., Полякова М.А., Белан О.А., Алсынбаев Н.Т. // Черная металлургия. Бюллетень научно-технической и экономической информации. 2019. Т. 75. №10. С. 1169-1180.
18. Лебедев Е.Г. Математические основы передачи информации: учеб. пособие для вузов. Ч. 5. СПб.: СПбГУИТ-МО, 2010. 93 с.

19. Информатика / В.Н. Литвинов, Н.Н. Грачева, Н.Б. Руденко, О.Ю. Каун. Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВПО «Донской государственный аграрный университет», 2019. 206 с.
20. Аджемов А.С., Хромой Б.П. Измерение количества информации // Мобильный бизнес: перспективы развития и реализации систем радиосвязи в России и за рубежом: сб. матер. XXXIII междунар. конф. РАЕН, Республика Индонезия, Лангкави, 15-17 апреля 2013 года. Лангкави: ЗАО «Национальный институт радио и инфокоммуникационных технологий», 2013. С. 42-49.
21. Шавенько Н.К. Основы теории информации и кодирования: учеб. пособие. М.: Изд-во МИИГАиК, 2012. 125 с.
22. Комплекс задач при создании электронной библиотеки стандартов / Казанцева Т.В., Полякова М.А., Казанцева Н.К., Ткачук Г.А., Александров В.А. // Качество и жизнь. 2021. № 4. С. 42-46.
23. Пиджакова Е., Казанцева Т. Оценка размера информации в стандартах // Роль технического регулирования и стандартизации в эпоху цифровой экономики: сб. ст. участников III международной научно-практической конференции молодых ученых, Екатеринбург, 25 ноября 2021 г. / ФГАОУ ВО «УрФУ имени первого Президента России Б.Н. Ельцина». Екатеринбург: Издательский дом «Ажур», 2021. С. 83-85. URL: <https://elar.urfu.ru/handle/10995/107525>
24. Количественная оценка информации как основа построения базы данных / М.А. Полякова, Т.В. Казанцева, Н.К. Казанцева, Е.Н. Пиджакова // Черная металлургия. 2022. Т. 78. №4. С. 338-344.
25. Тиссенко О. Стандартизация требует научного подхода // Стандарты и качество. 2012. №2. С. 46-48.
5. Viner N. *Kibernetika* [Cybernetics]. Moscow: Nauka, 1968, 201 p. (In Russ.)
6. Belobragin V.Ya., Zazhigalkin A.V., Zvorykina T.I. *Tekhnicheskoe regulirovanie na rubezhe industrii 4.0* [Technical regulation at the turn of Industry 4.0]. Moscow: Nauchny konsultant, 2019, 100 p. (In Russ.)
7. Kazantseva N., Tkachuk G., Kazantseva T. Standardization in the time of the information and digital revolution. *Standarty i kachestvo* [Standards and Quality], 2020, no. 2, pp. 30-34. (In Russ.)
8. Kazantseva T.V., Kazantseva N.K., Tkachuk G.A., Nevolina A.L. et al. The necessity and complexity of standardization. *WSEAS Transactions on Systems and Control*, 2020, 15, 568-575.
9. Zazhigalkin A., Pugachev V., Petrosyan A. Digital economy and future of standardization. *Standarty i kachestvo* [Standards and Quality], 2017, no. 9, pp. 30-34. (In Russ.)
10. Zazhigalkin A., Pugachev V., Petrosyan A. Digital economy and future of standardization. *Standarty i kachestvo* [Standards and Quality], 2017, no. 10, pp. 23-27. (In Russ.)
11. Gastev A. Standardization as science. *Vestnik standartizatsii* [Vestnik of Standardization], 1935, no. 1 (61), pp. 5-9. (In Russ.)
12. Brod V.Yu., Bunin G.P. Drawing up of the standardization methodology. *Standarty i kachestvo* [Standards and Quality], 2012, no. 2, pp. 56-58. (In Russ.)
13. Kazantseva T.V., Kazantseva N.K., Polyakova M.A. Background for forming an electronic library of standards. *Aktualnye problemy sovremennoy nauki, tekhniki i obrazovaniya: tezisy dokladov 80-y mezhdunarodnoy nauchno-tekhnicheskoy konferentsii* [Currently relevant issues of contemporary science, engineering and education: abstracts of reports presented at the 80th International Scientific and Technical Conference]. Magnitogorsk: Publishing House of Nosov Magnitogorsk State Technical University, 2022, vol. 1, p. 199. (In Russ.)
14. Kazantseva T.V., Kazantseva N.K., Polyakova M.A. Developing an approach for digitalization of standards for metalware. *Aktualnye problemy sovremennoy nauki, tekhniki i obrazovaniya: tezisy dokladov 80-y mezhdunarodnoy nauchno-tekhnicheskoy konferentsii* [Currently relevant issues of contemporary science, engineering and education: abstracts of reports presented at the 80th International Scientific and Technical Conference]. Magnitogorsk: Publishing House of Nosov Magnitogorsk State Technical University, 2022, vol. 1, p. 219-220. (In Russ.)
15. Kazantseva N.K., Tkachuk G.A., Kazantseva T.V. What to be changed in the standard management system. *Standarty i kachestvo* [Standards and Quality], 2020, no. 6, pp. 14-18. (In Russ.)
16. Polyakova M.A., Kazantseva T.V., Kazantseva N.K. A system for regulating properties of steel products in standards as a database. *Aktualnye problemy sov-*

References

1. Lopatnikov L.I. *Ekonomiko-matematicheskii slovar: Slovar sovremennoy ekonomicheskoy nauki* [Dictionary of economics and mathematics: Dictionary of modern economics]. Academy of National Economy under the Government of the Russian Federation. 5th ed. (updated and revised). Moscow: Delo, 2003, 520 p. (In Russ.)
2. Borisov A.B. *Bolshoy ekonomicheskii slovar: bolee 20000 terminov i opredeleniy* [Unabridged dictionary of economics: over 20,000 terms and definitions]. Moscow: Knizhny mir, 2010, 1 CD-ROM. ISBN 978-5-8041-0437-6. (In Russ.)
3. Comte-Sponville André. *Filosofskiy slovar* [Dictionary of philosophy]. Moscow: Eterna, 2012, 750 p. (In Russ.)
4. Ozhegov S.I., Shvedova N.Yu. *Tolkovy slovar russkogo yazyka: 72500 slov i 7500 frazeologicheskikh vyrazheniy* [Explanatory dictionary of the Russian language: 72,500 words and 7,500 phraseological units]. Moscow: Az, 1994, 907 p. (In Russ.)

- remennoy nauki, tekhniki i obrazovaniya: tezisy dokladov 79-y mezhdunarodnoy nauchno-tekhnicheskoy konferentsii* [Currently relevant issues of contemporary science, engineering and education: abstracts of reports presented at the 79th International Scientific and Technical Conference]. Magnitogorsk: Publishing House of Nosov Magnitogorsk State Technical University, 2021, vol. 1, p. 195. (In Russ.)
17. Dryagin E.P., Polyakova M.A., Belan O.A., Alsynbaev N.T. Problems with using reference standards. *Chernaya metallurgiya. Byulleten nauchno-tekhnicheskoy i ekonomicheskoy informatsii* [Ferrous Metallurgy. Bulletin of Scientific, Technical and Economic Information], 2019, vol. 75, no. 10, pp. 1169-1180. (In Russ.)
 18. Lebedko E.G. *Matematicheskie osnovy peredachi informatsii. Ch. 5: ucheb. posobie dlya vuzov* [Mathematical principles of information transfer. Part 5: study guide for universities]. Saint Petersburg: Saint Petersburg State ITMO University, 2010, 93 p. (In Russ.)
 19. Litvinov V.N., Gracheva N.N., Rudenko N.B., Kaun O.Yu. *Informatika* [Information science]. Zernograd: Azov-Black Sea Engineering Institute of Don State Agrarian University, 2019, 206 p. (In Russ.)
 20. Adzhemov A.S., Khromoy B.P. Measuring the quantity of information. *Mobilny biznes: perspektivy razvitiya i realizatsii sistem radiosvyazi v Rossii i za rubezhom: sb. mater. XXXIII mezhdunar. konf. RAEN* [Mobile business: prospects for development and implementation of radiocommunication systems in Russia and abroad: collection of papers of the 33rd International Conference of the Russian Academy of Natural Sciences]. Indonesia, Langkawi, 15-17 April 2013. Indonesia, Langkawi: CJSC National Institute of Radio and Infocommunication Technologies, 2013, pp. 42-49. (In Russ.)
 21. Shavenko N.K. *Osnovy teorii informatsii i kodirovaniya: ucheb. posobie* [Basics of the theory of information and coding: study guide]. Moscow: Publishing House of Moscow State University of Geodesy and Cartography, 2012, 125 p. (In Russ.)
 22. Kazantseva T.V., Polyakova M.A., Kazantseva N.K., Tkachuk G.A., Aleksandrov V.A. A range of objectives, when forming an electronic library of standards. *Kachestvo i zhizn* [Quality and Life], 2021, no. 4, pp. 42-46. (In Russ.)
 23. Pidzhakova E., Kazantseva T. Assessing the size of information in standards. *Rol tekhnicheskogo regulirovaniya i standartizatsii v epokhu tsifrovoy ekonomiki: sb. st. uchastnikov III mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii molodykh uchenykh* [The role of technical regulation and standardization in the time of digital economy: collection of papers prepared by participants of the 3rd International Scientific and Practical Conference of Young Scientists]. Yekaterinburg, 25 November 2021, Ural Federal University. Yekaterinburg: Azhur Publishing House, 2021, pp. 83-85. Available at: <https://elar.urfu.ru/handle/10995/107525>
 24. Polyakova M.A., Kazantseva T.V., Kazantseva N.K., Pidzhakova E.N. Quantitative assessment of information as a basis for building a database. *Chernaya metallurgiya* [Ferrous Metallurgy], 2022, vol. 78, no. 4, pp. 338-344. (In Russ.)
 25. Tissenko O. Standardization needs a scientific approach. *Standarty i kachestvo* [Standards and Quality], 2012, no. 2, pp. 46-48. (In Russ.)

Поступила 25.10.2022; принята к публикации 27.10.2022; опубликована 22.12.2022
Submitted 25/10/2022; revised 27/10/2022; published 22/12/2022

Казанцева Татьяна Владимировна – старший преподаватель, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, Екатеринбург, Россия.
Email: t.v.kazantseva@urfu.ru. ORCID 0000-0001-7051-614X

Казанцева Надежда Константиновна – кандидат технических наук, доцент, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, Екатеринбург, Россия.
Email: n.k.kazantseva@urfu.ru. ORCID 0000-0001-9430-9604

Полякова Марина Андреевна – доктор технических наук, доцент, Магнитогорский государственный технический университет имени Г.И. Носова, Магнитогорск, Россия.
Email: m.polyakova-64@mail.ru. ORCID 0000-0002-1597-8867

Пиджакова Екатерина Николаевна – студент магистратуры, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, Екатеринбург, Россия.
Email: katya.pen2204@mail.ru.

Александров Виктор Алексеевич – кандидат технических наук, доцент, Уральский государственный аграрный университет, Екатеринбург, Россия.
Email: alexandrov_vikt@mail.ru. ORCID 0000-0001-6637-7917

Tatiana V. Kazantseva – Senior Lecturer, Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin, Yekaterinburg, Russia.
Email: t.v.kazantseva@urfu.ru. ORCID 0000-0001-7051-614X

Nadezhda K. Kazantseva – PhD (Eng.), Associate Professor, Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin, Yekaterinburg, Russia.
Email: n.k.kazantseva@urfu.ru. ORCID 0000-0001-9430-9604

Marina A. Polyakova – DrSc (Eng.), Associate Professor, Nosov Magnitogorsk State Technical University, Magnitogorsk, Russia.
Email: m.polyakova-64@mail.ru. ORCID 0000-0002-1597-8867

Ekaterina N. Pidzhakova – master degree student, Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin, Yekaterinburg, Russia.
Email: katya.pen2204@mail.ru.

Viktor A. Aleksandrov – PhD (Eng.), Associate Professor, Ural State Agrarian University, Yekaterinburg, Russia.
Email: alexandrov_vikt@mail.ru. ORCID 0000-0001-6637-7917