**Верификация статистики информационных технологий в контексте цифровой трансформации экономики**

Карышев Михаил Юрьевич, m.karishev@samgups.ru

Karyshev Mikhail Yurievich, m.karishev@samgups.ru

Самарский государственный университет путей сообщения, Самара, Россия

Samara State Transport University, Samara, Russia

Карышев Михаил Юрьевич

Karyshev Mikhail Yurievich, m.karishev@samgups.ru

почтовый адрес: 443030, Россия, г. Самара, улица Спортивная, дом 23, квартира 15

443030, Russia, Samara, Sportivnaya street, 23, apartment 15

эл. почта: m.karishev@samgups.ru

e-mail: m.karishev@samgups.ru

тел. +79279074094

phone: +79279074094

**Цель исследования.** Процесс качественного преобразования экономики под влиянием информационно-коммуникационных технологий получил название цифровой трансформации. Смена экономической парадигмы в технократическом контексте ставит вопрос о том, может ли существующая статистическая методология все так же объективно и эффективно применяться для исследования предметной области в новых условиях.

**Материалы и методы.** Для выяснения глубины этой проблемы не представляется лучшего пути, чем осуществить анализ, использовав статистические данные, собираемые и публикуемые Федеральной службой государственной статистики. В качестве статистического инструментария задействованы показатели дескриптивной статистики для описания частных индикаторов, один из методов многомерного статистического анализа для получения классификации по ряду признаков (кластерный иерархический анализ) и, наконец, метод расчета интегрального показателя, способного проранжировать единицы анализируемой совокупности, сформированной по признаку вида экономической деятельности (18 единиц), одновременно по всем входящим в его состав индикаторам.

**Результаты.** Построенная система статистических показателей включила два блока индикаторов: факторный, отражающий влияние цифровых технологий, и результативный, состоящий из общеэкономических характеристик. Анализу подвергнут факторный блок, а именно каждая из его четырех тематических групп показателей: а) ИТ-инфраструктуры и доступа к ней; б) уровня и направления использования ИТ-сервисов; в) наличия и квалификации ИТ-специалистов; г) информационной безопасности. Расчет дескриптивных статистик показал, что все группы (исключение составляют индикаторы наличия и квалификации ИТ-специалистов) являются однородными; сравнение значений среднего арифметического и медианы не дает возможности заявлять о какой-либо существенной асимметрии их распределения. Кластерный иерархический анализ осуществлен методом Уорда с использованием метрики Минковского, что позволило получить два примерно равных по размеру отраслевых кластера и один моно-кластер, состоящий из вида деятельности в области информации и связи. Полученная, по сути, типологическая группировка, однако, не смогла однозначно ответить на вопрос о приоритете одних отраслей перед другими в деле цифровой трансформации составляющих их организаций. Для решения этой проблемы разработан интегральный показатель, который включил в себя наиболее значительные индикаторы каждой из групп (выбраны экспертным путем). В результате расчета значений этого интегрального показателя на основе среднего арифметического взвешенного получен ранжированный ряд, преобразованный в группировку, лидер которой – деятельность в области информации и связи, аутсайдер – сельское хозяйство. Анализ этой группировки позволил сделать весьма любопытный вывод: в целом по анализируемой совокупности видов экономической деятельности прослеживается явная тенденция или зависимость – чем ближе отрасль к сфере материального производства, тем ниже свойственное ей значение интегрального показателя, т. е. оценки уровня цифровой трансформации.

**Заключение.** В целом, проведенный анализ, по мнению автора, достиг поставленной цели – убедительно показано, что существующая методология все так же способна служить инструментом статистического анализа и вскрывать закономерности массовых явлений и процессов в их взаимосвязи. Однако, желательно периодически корректировать методику и повышать оперативность публикации результатов обследований сферы информационно-коммуникационных технологий.

**Ключевые слова**: цифровая трансформация, цифровизация, статистика, анализ, отрасль, вид экономической деятельности

**Purpose of the study.** The process of qualitative transformation of the economy under the influence of information and communication technologies is called digital transformation. The change of the economic paradigm in the technocratic context raises the question of whether the existing statistical methodology can still be applied objectively and effectively to the study of the subject area in the new conditions.

**Materials and methods.** To clarify the depth of this problem, there seems to be no better way than to carry out an analysis using statistical data collected and published by the Federal State Statistics Service. As statistical tools, descriptive statistics indicators are used to describe particular indicators, one of the methods of multivariate statistical analysis for obtaining a classification according to a number of characteristics (cluster hierarchical analysis) and, finally, a method for calculating an integral indicator that can rank the units of the analyzed population formed according to the type of economic activities (18 units), simultaneously for all of its constituent indicators.

**Results.** The constructed system of statistical indicators included two blocks of indicators: factorial, reflecting the impact of digital technologies, and productive, consisting of general economic characteristics. The factor block was analyzed, namely each of its four thematic groups of indicators: a) IT infrastructure and access to it; b) the level and direction of use of IT services; c) availability and qualifications of IT specialists; d) information security. The calculation of descriptive statistics showed that all groups (with the exception of indicators of the presence and qualifications of IT specialists) are homogeneous; comparison of the values of the arithmetic mean and the median does not make it possible to declare any significant asymmetry in their distribution. Cluster hierarchical analysis was carried out by the Ward method using the Minkowski metric, which made it possible to obtain two approximately equal in size industry clusters and one mono-cluster, consisting of a type of activity in the field of information and communication. The resulting, in fact, typological grouping, however, could not unequivocally answer the question of the priority of some industries over others in the digital transformation of their constituent organizations. To solve this problem, an integral indicator was developed, which included the most significant indicators of each of the groups (selected by experts). As a result of calculating the values of this integral indicator on the basis of the arithmetic weighted average, a ranked series was obtained, transformed into a grouping, the leader of which is activities in the field of information and communications, the outsider is agriculture. An analysis of this grouping made it possible to draw a very interesting conclusion: in general, there is a clear trend or dependence in the analyzed set of types of economic activity - the closer the industry is to the sphere of material production, the lower the value of the integral indicator characteristic of it, i.e., the assessment of the level of digital transformation.

**Conclusion.** In general, the analysis, according to the author, has achieved its goal - it is convincingly shown that the existing methodology is still capable of serving as a tool for statistical analysis and revealing the patterns of mass phenomena and processes in their interconnection. However, it is desirable to periodically adjust the methodology of data collection and increase the speed of publication of the results of surveys in the field of information and communication technologies.

**Keywords**: digital transformation, digitalization, statistics, analysis, industry, sector, type of economic activity

**Введение**

Развитие информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), более известных сегодня как «цифровые», оказывает принципиальное, качественное влияние на тренды и интенсивность социально-экономических процессов в странах, регионах и мире в целом. Интенсификация и реинжиниринг бизнес-процессов и инновационный сдвиг бизнес-модели на микроуровне, переход экономики в целом из традиционного, «аналогового» состояния в цифровой формат на макроуровне – все это обеспечивают так называемые сквозные технологии: искусственный интеллект, большие данные, 5G, блокчейн, виртуальная и дополненная реальность…

Экономические и общественные отношения постепенно перемещаются в виртуальное пространство, что позволяет нивелировать преграды физических расстояний и государственных границ, снижать транзакционные издержки и кратно расширять целевую аудиторию. Тотальный характер этих процессов неизбежно сделал их предметом исследования со стороны научного сообщества (в первую очередь, экономистов, статистиков, социологов). Актуальными стали поиск подходов к изучению и разработке новых и проверки на прочность существующих методик оценки и анализа трансформации в цифровой формат экономических процессов.

В настоящее время с целью описания таких процессов в широкий оборот введен ряд терминов, таких, например, как «информатизация», «цифровизация», «цифровая трансформация». Последнее (и наиболее зрелое понятие из перечисленных), по мнению ряда отечественных научных специалистов в этой области, представляет собой «качественные изменения в бизнес-процессах или способах осуществления экономической деятельности (бизнес-моделях) в результате внедрения цифровых технологий, приводящие к значительным социально-экономическим эффектам» [1; 15]. Конечной целью этого процесса ставится создание цифровой экономики, а именно, «хозяйственной деятельности, в которой ключевым фактором производства являются данные в цифровом виде, обработка больших объемов и использование результатов анализа которых … позволяют существенно повысить эффективность различных видов производств…» [2].

Цифровая трансформация экономики как совокупность социально-экономических эффектов на базисе информационно-коммуникационных (цифровых) технологий объективно носит четко выраженный характер отраслевой дифференциации, что является следствием особенностей технологических процессов. В этой связи научная цель настоящего анализа заключается в выявлении этих различий, описании их особенностей и, в итоге, типологической группировке видов экономической деятельности (как формально именуются отрасли в отечественной статистике) по характеру присущих им процессов цифровой трансформации.

**Методы исследования**

Информационными источниками получения данных для анализа послужили статистические сборники, публикуемые Федеральной службой государственной статистики, в ряде случаев подготовленные совместно с НИУ Высшая школа экономики, содержащие данные по состоянию на 2019 год и далее [3–6]. После уплощения двухуровневой структуры данных по совокупности видов экономической деятельности объем подготовленной для анализа совокупности составил 18 единиц (сельское хозяйство, добыча полезных ископаемых, обрабатывающие производства и т.д.). Инструментарием для проведения расчетов в процессе анализа послужили программа для работы с электронными таблицами Microsoft Excel, пакет прикладных программ «Statistica», а также вычислительные возможности сервиса Google Colaboratory с использованием стека научных библиотек Numpy и Pandas языка программирования Python.

Современная статистическая наука обладает широким спектром методов для оценки и анализа явлений и процессов практически любой природы как в случае пространственных, так и временных выборок. В настоящем исследовании представлялось верным использовать традиционный подход к выбору методов: во-первых, построение системы статистических показателей; во-вторых, применение дескриптивной (описательной) статистики; в-третьих, типологизация с помощью применения многомерных статистических методов Наконец, традиционная для социально-экономической статистики разработка методики расчета обобщающего (интегрального) показателя, способного объединить в себе отдельные индикаторы, непосредственно несопоставимые между собой, и упорядочить единицы изучаемой совокупности по степени развитости анализируемого явления.

**Результаты и обсуждение**

Анализ цифровой трансформации экономики должен реализовываться в контексте причинно-следственной связи, где в качестве фактора выступают процессы сферы информационно-коммуникационных (по-другому, цифровых) технологий, формирующие определенный результат – социально-экономическое состояние изучаемой системы (разумеется, есть и обратная связь, но в цель и задачи настоящего анализа она не входит). На основе подобной логики была сформирована система статистических показателей (рис. 1), факторный блок которой включил, в рамках проводимого анализа, четыре группы показателей, что охватывает, по мнению автора, все основные аспекты цифровой трансформации – от средств производства и до использования квалифицированного труда. Показатели результативного блока в состав анализируемых индикаторов не вошли, но сам блок был подвергнут качественному анализу, позволившему выявить его структуру и очертить границы изучаемых социально-экономических явлений и процессов.

**Блок показателей цифровой трансформации (факторы)**

* показатели инфраструктуры и доступа к ИТ-средствам и сетям
* показатели уровня и направлений использования ИТ-сервисов
* показатели наличия и квалификации ИТ-специалистов
* показатели информационной безопасности

…

**Блок экономических показателей (результаты)**

* показатели технико-экономического состояния предприятия
* показатели результатов экономической деятельности предприятия

…

**Рис. 1. Фрагмент концептуальной схемы системы статистических показателей цифровой трансформации экономики России**

Сформированная система статистических показателей позволила построить ряд статистических таблиц (табл. 1–4). Здесь представлены результаты расчета дескриптивных статистик, характеризующих границы значений индикаторов по выделенным направлениям оценки процесса цифровой трансформации, а также их среднее и медиану – сравнение этих статистик позволяет оценить направление и в некотором роде степень асимметрии распределения совокупности (в предположении, что мы имеем дело с распределением, близким к нормальному, т. е. одномодальным, симметричным и монотонно убывающим к концам). Еще одной важной статистической характеристикой здесь является коэффициент вариации, отражающий степень неоднородности изучаемой совокупности. При его значении, превышающем 33 процента, как известно, принято считать, что единицы такой совокупности кардинально отличаются друг от друга по величине измеряемого признака, и значит, оценивать такую совокупность, как единое целое надо с осторожностью.

Как свидетельствуют результаты расчетов, в анализируемой совокупности, сформированной в разрезе видов экономической деятельности, существует определенная дифференциация вариации значений индикаторов по выделенным группам. Самой неоднородной группой – вне зависимости от того, включена ли в эту совокупность «профильная» отрасль (деятельность в области информации и связи) или нет – являются показатели наличия и квалификации специалистов (табл. 3). Напротив, самой однородной – группа индикаторов использования средств защиты информации (табл. 4).

Очевидно, что наибольшую аналитическую ценность в выделенных группах представляют индикаторы использования аппаратных средств и сетей, а также специальных программных средств. В первом случае (табл. 1) неоднородность в разрезе отраслей отмечена для показателей использования персональных компьютеров и мобильного интернета, во втором (табл. 2) – для показателя использования обучающих программ.

Сравнение значений среднего арифметического и медианы по отдельным индикаторам показало, что во всех группах, кроме показателей наличия и квалификации специалистов, различие вышеуказанных характеристик весьма невысоко, и значение среднего здесь может считаться вполне надежным. В случае группы индикаторов, характеризующих ИТ-специалистов, более следует полагаться на медиану, как на робастную (устойчивую к статистическим выбросам и неоднородности) характеристику центров распределения, разбивающую совокупность на две равные части, одна из которых характеризуется значениями признака не выше медианного, а другая – не ниже.

В анализируемой совокупности есть ряд показателей, что обладают наиболее высокими, близкими к своему верхнему пределу, значениями: например, индикаторы обеспеченности персональными компьютерами (86,5 процента) и фиксированным доступом в интернет (96,0 процента), в том числе широкополосным доступом (93,8 процента), и использования средств электронной цифровой подписи (92,3 процента).

Таблица 1 **Использование аппаратных средств и сетей организациями в РФ** (в процентах от общего числа обследуемых организаций)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Формы использования ИКТ | *X min* |  | *X max* | *Медиана* | *KV, %* |
| Персональные компьютеры | 15,4 | 44,5 | 86,5 | 38,5 | 52,6 |
| Серверы | 25,7 | 55,1 | 73,7 | 54,0 | 21,2 |
| Локальные вычислительные сети | 36,9 | 62,9 | 79,6 | 65,7 | 19,6 |
| «Облачные» сервисы | 20,5 | 27,6 | 42,0 | 24,3 | 27,2 |
| Фиксированный доступ к сети интернет | 81,7 | 89,5 | 96,0 | 89,3 | 5,5 |
| Мобильный доступ к сети интернет | 1,2 | 4,9 | 17,9 | 3,5 | 83,7 |
| Широкополосный доступ к сети интернет | 74,3 | 84,8 | 93,8 | 84,2 | 14,5 |
| Веб-сайт в сети интернет | 25,1 | 50,1 | 84,8 | 47,8 | 33,1 |
| Электронный обмен данными между своими и внешними информационными системами по форматам обмена | 55,9 | 66,3 | 77,1 | 66,7 | 8,4 |

Таблица 2 **Использование специальных программных средств организациями в РФ** (в процентах от общего числа обследуемых организаций)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Цели использования | *X min* |  | *X max* | *Медиана* | *KV, %* |
| Осуществление финансовых расчетов в электронном виде | 58,3 | 68,3 | 79,5 | 66,9 | 9,9 |
| Решение организационных, управленческих и экономических задач | 38,3 | 57,2 | 72,6 | 56,3 | 13,6 |
| Предоставление доступа к базам данных через глобальные информационные сети | 35,1 | 55,0 | 70,2 | 54,3 | 16,9 |
| CRM-, ERP-, SCM-системы | 21,7 | 30,2 | 46,1 | 29,0 | 22,6 |
| Обучающие программы | 3,6 | 20,5 | 47,1 | 18,3 | 64,0 |

Таблица 3 **Специалисты по информационным и коммуникационным технологиям в РФ** (в расчете на 10 тыс. работников обследуемых организаций с учетом и без учета организаций, осуществляющих деятельность в области информации и связи)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатели | *X min* |  | *X max* | *Медиана* | *KV, %* |
| С учетом |  |  |  |  |  |
| Специалистов, всего  В том числе: | 55 | 290 | 2341 | 131 | 181,8 |
| Высшего уровня квалификации | 22 | 192 | 1697 | 69 | 202,2 |
| Среднего уровня квалификации | 21 | 98 | 644 | 52 | 142,9 |
| Без учета |  |  |  |  |  |
| Специалистов, всего  В том числе: | 55 | 169 | 474 | 126 | 75,2 |
| Высшего уровня квалификации | 22 | 104 | 337 | 58 | 94,4 |
| Среднего уровня квалификации | 21 | 66 | 137 | 51 | 51,5 |

Таблица 4 **Использование средств защиты информации организациями в РФ** (в процентах от общего числа обследуемых организаций)

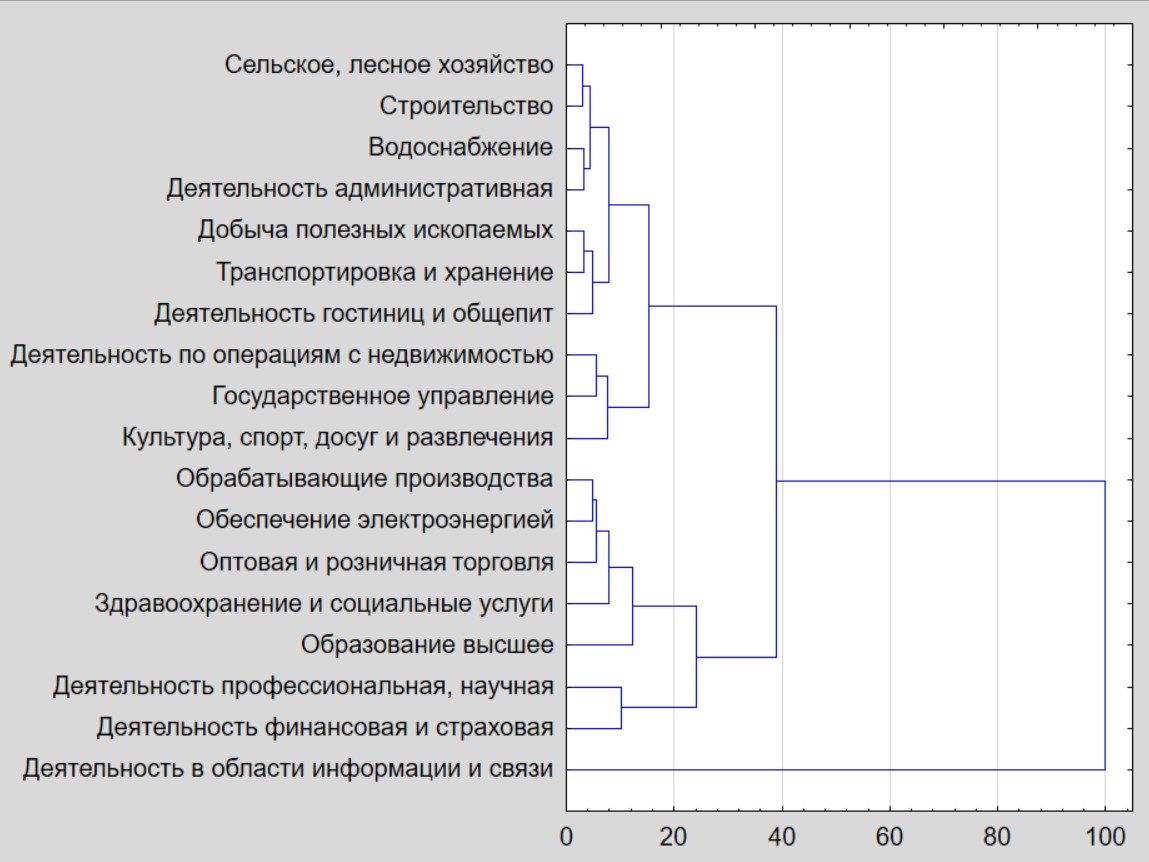
|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатели | *X min* |  | *X max* | *Медиана* | *KV, %* |
| Средства электронной цифровой подписи | 61,4 | 79,0 | 92,3 | 78,9 | 9,6 |
| Регулярно обновляемые антивирусные программы | 64,5 | 77,4 | 88,0 | 80,1 | 10,3 |
| Технические средства аутентификации пользователей | 44,3 | 61,8 | 74,6 | 60,8 | 12,6 |
| Программные, аппаратные средства, препятствующие несанкционированному доступу вредоносных программ | 30,6 | 56,2 | 81,3 | 58,5 | 24,6 |
| Средства строгой аутентификации | 32,7 | 55,1 | 81,0 | 56,6 | 21,7 |
| Спам-фильтр | 25,8 | 49,2 | 75,4 | 48,1 | 28,0 |

Анализ частных индикаторов обладает тем недостатком, что не позволяет оценить исследуемую совокупность по всем (или нескольким, т. е. более одного) элементам системы статистических показателей. Характерен пример приведенного ниже переченя видов экономической деятельности по использованию сети Интернет для осуществления коммерческой деятельности (табл. 5). Здесь очевидно, что значения, на первый взгляд, одного и того же показателя различаются в зависимости от того, исчислен ли он по поставщикам организаций или же по потребителям их продукции (фактически же здесь присутствуют два показателя со схожими названиями, характеризующие, соответственно, два совершенно разных процесса – отношения с поставщиками и с потребителями).

Таблица 5 **Коммерческое использование сети Интернет организациями для связи с контрагентами по отраслям экономики (видам экономической деятельности) в РФ** (в процентах от общего числа обследуемых организаций)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Виды экономической деятельности | поставщики | потребители |
| Сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство | 63,6 | 46,5 |
| Добыча полезных ископаемых | 69,1 | 49,5 |
| Обрабатывающие производства | 83,3 | 73,5 |
| Обеспечение электроэнергией, газом и паром; кондиционирование воздуха | 78,3 | 62,8 |
| Водоснабжение; водоотведение, организация сбора и утилизации отходов, деятельность по ликвидации загрязнений | 69,6 | 56,6 |
| Строительство | 67,2 | 48,3 |
| Оптовая и розничная торговля; ремонт автотранспортных средств, мотоциклов | 72,6 | 72,1 |
| Транспортировка и хранение | 67,5 | 49,5 |
| Деятельность гостиниц и организаций общественного питания | 70,8 | 59,3 |
| Деятельность в области информации и связи | 76,8 | 64,7 |
| Деятельность по операциям с недвижимым имуществом | 64,4 | 45,4 |
| Деятельность профессиональная, научная и техническая | 69,4 | 48,1 |
| Деятельность административная и сопутствующие дополнительные услуги | 65,2 | 43,1 |
| Деятельность финансовая и страховая | 79,9 | 72,8 |
| Образование высшее, подготовка кадров высшей квалификации | 82,5 | 77,6 |
| Деятельность в области здравоохранения и предоставления социальных услуг | 87,3 | 67,7 |
| Деятельность в области культуры, спорта, организации досуга и развлечений | 60,3 | 43,6 |
| Государственное управление и обеспечение военной безопасности; социальное обеспечение | 69,1 | 30,2 |

Проблему получения сравнительно однородных групп из исходной совокупности на основании оценивания ее по нескольким признакам, некоторым образом, возможно решить посредством применения многомерных статистических методов. В настоящем случае из всего их множества был выбран метод иерархического кластерного анализа, прежде всего, в силу сравнительно несложной интерпретации графического выражения его результатов (рис. 2). Не секрет, что обязательными «звеньями» механизма иерархической кластеризации являются, во-первых, мера расстояния между формируемыми кластерами и, во-вторых, метрика, позволяющая оценить, выразить, формализовать значение этой меры. Здесь в качестве меры был использован метод Уорда, дающий небольшое количество приблизительно равных по размеру кластеров, что позволяет впоследствии достаточно легко их типизировать. Кроме того, использовалась метрика Минковского (т. н. расстояние городских кварталов), способная нивелировать влияние масштаба выражения признаков в разных единицах измерения. В итоге были получены два «отраслевых» кластера и один, скажем так, моно-кластер, состоящий из отрасли, осуществляющей деятельность в области информации и связи.



**Рис. 2 Результаты кластеризации совокупности видов экономической деятельности по индикаторам информационных технологий**

Многомерные методы, в частности кластерный анализ, позволяют классифицировать единицы совокупности, однако математический, абстрактный характер получаемых при этом статистик весьма затрудняют их интерпретацию. В этой связи вполне логично обратиться к более «легковесным» методам, позволяющим решать схожую задачу посредством исчисления определенного интегрального показателя, по значениям которого единицы анализируемой совокупности могут быть проранжированы и типизированы. Существует немало примеров подобных показателей, среди которых есть такие, что получили большую популярность (например, ICT Development Index, IDI – Индекс развития информационно-коммуникационных технологий, публиковавшийся Международным союзом электросвязи с 2009 по 2017 гг.; работа по возобновлению его публикации началась в 2022 г.), или же те, что малоизвестны (например, [7]). Подобные показатели, как правило, называемые индексами, имеют иерархическую двухуровневую структуру (индекс включает ряд субиндексов, а последние, в свою очередь, ряд частных индикаторов), и их агрегирование происходим путем поэтапного усреднения (сначала, по субиндексам, далее – по индексу) на основе средних арифметической или гармонической с учетом заданных весов (если, конечно, последние предполагаются методикой расчета).

Попытка построения такого интегрального показателя (табл. 6) путем усреднения его частных индикаторов на основе средней арифметической взвешенной привела к получению следующей его структуры (состав и веса определялись экспертным путем, значения не стандартизировались).

Таблица 6 **Интегральный показатель цифровой трансформации экономики: структура и весовые коэффициенты** (значения по умолчанию выражены в процентах от общего числа организаций)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Показатели | вес | лидер | аутсайдер |
| Интегральный показатель | **1,0** | **295,6** | **48,7** |
| А. Показатель инфраструктуры и доступа | **0,3** | **60,9** | **25,4** |
| 1. Персональные компьютеры (в процентах от среднесписочной численности работников) | 0,1 | 92,4 | 74,3 |
| 2. Широкополосный доступ в сеть Интернет | 0,2 | 63,2 | 25,1 |
| 3. Веб-сайт в сети Интернет | 0,3 | 82,0 | 15,4 |
| 4. «Облачные» сервисы | 0,4 | 36,1 | 20,9 |
| В. Показатель направлений использования | **0,4** | **89,6** | **74,0** |
| 1. Осуществление финансовых расчетов в электронном виде | 0,3 | 56,6 | 50,5 |
| 2. Решение организационных, управленческих и экономических задач | 0,4 | 57,4 | 41,8 |
| 3. Предоставление доступа к базам данных через глобальные информационные сети | 0,3 | 34,6 | 23,7 |
| С. Показатель обеспеченности ИТ-персоналом | **0,2** | **1170,5** | **30,0** |
| 1. Специалисты по ИТ высшего уровня квалификации (в расчете на 10 тыс. работников) | 0,5 | 1697 | 22 |
| 2. Специалисты по ИТ среднего уровня квалификации (в расчете на 10 тыс. работников) | 0,5 | 644 | 38 |
| D. Показатель информационной безопасности | **0,1** | **73,4** | **54,6** |
| 1. Средства электронной цифровой подписи | 0,5 | 82,7 | 72,7 |
| 2. Программные, аппаратные средства, препятствующие несанкционированному доступу вредоносных программ | 0,5 | 64,1 | 36,6 |

Результаты расчета Интегрального показателя позволили построить группировку (табл. 7) видов экономической деятельности по уровню их успешности на пути цифровой трансформации. Были выделены четыре группы, степень однородности которых оценить весьма проблематично в силу чрезвычайной малочисленности некоторых из них: в первую и последнюю группы вошли по одной единице анализируемой совокупности. Это обстоятельно, конечно, может быть объяснено субъективностью выбора границ группировочных интервалов – возможно, следовало строить не равноинтервальный ряд распределения, а группировку с равными частотами (что, однако, привело бы к некоторой потери в интерпретации результата).

Весьма ожидаемо, что в лидерах этого ранжированного перечня оказался профильный вид экономической деятельности – отрасль информации и связи, а в аутсайдерах – отрасль сельского хозяйства (значения отдельных частных индикаторов и показателей, характерные для этих отраслей, приведены в табл. 6). При этом, следует заметить, что если в случае с отраслью связи и всеми остальными существует значительное различие в значении Интегрального показателя (ближайший вид деятельности – финансовая и страховая – имеет почти втрое меньшее значение – 113,5), то сельское хозяйство отстает от ближайшего конкурента на единицы – 48,7 против 51,5.

В целом, полученный ранжированный ряд видов экономической деятельности позволил сделать вывод о том, что в анализируемой совокупности прослеживается вполне явная тенденция или зависимость: чем ближе отрасль к сфере материального производства, тем ниже свойственное ей значение Интегрального показателя, выступающего здесь как оценка степени цифровой трансформации этой отрасли.

Таблица 7 **Группировка отраслей экономики (видов экономической деятельности) по уровню цифровой трансформации**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Значения интегрального показателя | Ед. | Виды экономической деятельности |
| Более 150,0 | 1 | Деятельность в области информации и связи (295,6) |
| 100,0 – 150,0 | 3 | Деятельность финансовая и страховая (113,5)  Образование высшее, подготовка кадров высшей квалификации (99,4)  Деятельность профессиональная, научная и техническая (99,2) |
| 50,0 – 100,0 | 13 | Государственное управление и обеспечение военной безопасности; социальное обеспечение (82,1)  Деятельность в области здравоохранения и предоставления социальных услуг (75,6)  Оптовая торговля; ремонт автотранспортных средств, мотоциклов (75,6)  Обеспечение электроэнергией, газом и паром; кондиционирование воздуха (74,4)  Обрабатывающие производства (73,8)  Деятельность по операциям с недвижимым имуществом (69,0)  Транспортировка и хранение (62,3)  Деятельность гостиниц и организаций общественного питания (59,7)  Водоснабжение; водоотведение, организация сбора и утилизации отходов, деятельность по ликвидации загрязнений (58,9)  Деятельность административная и сопутствующие дополнительные услуги (57,9)  Добыча полезные ископаемых (56,8)  Деятельность в области культуры, спорта, организации досуга и развлечений (54,7)  Строительство (51,5) |
| До 50,0 | 1 | Сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство (48,7) |

**Заключение**

В целом, проведенный анализ показал эффективность существующей методики обследования сферы информационных и коммуникационных технологий, позволившей сформировать приемлемую систему статистических показателей и получить значимые результаты. Были верно выбраны методы для анализа этих данных, успешно осуществлена верификация уместности взятых показателей и методов для изучения предметной области. В перспективе подобный анализ может быть использован для проведения статистических исследований процессов цифровой трансформации не только в разрезе видов экономической деятельности, но и территорий в рамках анализа региональной дифференциации процессов цифровизации экономики страны.

**Литература**

1. Цифровая трансформация отраслей: стартовые условия и приоритеты: докл. к XXII Апр. междунар. науч. конф. по проблемам развития экономики и общества, Москва, 13–30 апр. 2021 г. / Г. И. Абдрахманова, К. Б. Быховский, Н. Н. Веселитская, К. О. Вишневский, Л. М. Гохберг и др. Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». — М. : Изд. дом Высшей школы экономики, 2021. — 239с.
2. Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации на 2017 – 2030 годы. Указ Президента Российской Федерации от 09.5.2017 г. № 203. [Электронный ресурс]. Режим доступа: www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71570570/.
3. Информационное общество в Российской Федерации. 2020: статистический сборник [Электронный ресурс] / Федеральная служба государственной статистики; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – Электрон. текст дан. (33,6 Мб). – М.: НИУ ВШЭ, 2020.
4. Тенденции развития информационного общества в Российской Федерации. 2020: краткий статистический сборник / Федеральная служба государственной статистики; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: НИУ ВШЭ, 2020. – 220с.
5. Индикаторы цифровой экономики: 2021: статистический сборник / Г.И. Абдрахманова, К.О. Вишневский, Л.М. Гохберг и др.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: НИУ ВШЭ, 2021. – 380 с.
6. Цифровая экономика: 2022: краткий статистический сборник / Г. И. Абдрахманова, С.А. Васильковский, К.О. Вишневский и др.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: НИУ ВШЭ, 2022. – 124 с.
7. Карышев М. Ю., Герасимова Е. А. Информационные технологии как инструмент оценки эффективности и фактор развития цифровой экономики // Вестник СамГУПС. 2021. № 4(54). С. 19–26.

Literature

1. Digital transformation of industries: starting conditions and priorities: dokl. to XXII Apr. intl. scientific conf. on Problems of Development of the Economy and Society, Moscow, 13–30 April. 2021 / G. I. Abdrakhmanova, K. B. Bykhovsky, N. N. Veselitskaya, K. O. Vishnevsky, L. M. Gokhberg and others. research University "Higher School of Economics". - M .: Ed. house of the Higher School of Economics, 2021. - 239p.

2. Strategy for the development of the information society in the Russian Federation for 2017 - 2030. Decree of the President of the Russian Federation of May 9, 2017 No. 203. [Electronic resource]. Access mode: www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71570570/.

3. Information society in the Russian Federation. 2020: statistical collection [Electronic resource] / Federal State Statistics Service; National research University "Higher School of Economics". – Electron. text given. (33.6 MB). – M.: NRU HSE, 2020.

4. Trends in the development of the information society in the Russian Federation. 2020: short statistical compilation / Federal State Statistics Service; National research University "Higher School of Economics". – M.: NRU HSE, 2020. – 220p.

5. Indicators of the digital economy: 2021: statistical collection / G.I. Abdrakhmanova, K.O. Vishnevsky, L.M. Gohberg and others; National research University "Higher School of Economics". - M.: NRU HSE, 2021. - 380 p.

6. Digital economy: 2022: a brief statistical collection / G.I. Abdrakhmanova, S.A. Vasilkovsky, K.O. Vishnevsky and others; National research University "Higher School of Economics". - M.: NRU HSE, 2022. - 124 p.

7. Karyshev M. Yu., Gerasimova E. A. Information technologies as a tool for evaluating the effectiveness and a factor in the development of the digital economy // Bulletin of SamGUPS. 2021. No. 4(54). pp. 19–26.