

НОВЫЕ ПОДХОДЫ К ПРОСТРАНСТВЕННО-ТЕРРИТОРИАЛЬНОМУ РАЗВИТИЮ В УСЛОВИЯХ МЕНЯЮЩИХСЯ ГЛОБАЛЬНЫХ ВЫЗОВОВ

УДК 338.48

Панзабекова Аксана Жакитжановна,кандидат экономических наук, ассоциированный профессор,
главный научный сотрудникИнститут экономики Министерства образования и науки Республики Казахстан
г. Алматы, Казахстан**Жанбозова Аксауле Болатхановна,**

докторант 3 курса,

Евразийский национальный университет им. Л.Н.Гумилёва
г. Нур-Султан, Казахстан**АНАЛИЗ РАЗВИТИЯ ЦИФРОВОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ, СВЯЗИ И
ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ В РЕГИОНАХ КАЗАХСТАНА***Аннотация:*

Несмотря на достигнутые успехи в цифровизации большинства сфер деятельности в Казахстане, дальнейшая интеграция цифровых технологий в экономику затруднена неравномерным развитием цифровой инфраструктуры в её регионах. Выработка мер по сокращению цифрового разрыва между регионами страны требует наличия адекватного инструментария оценки развитости цифровой инфраструктуры, связи и информационного обеспечения регионов Казахстана. Данная работа посвящена разработке подобного инструментария – композитного индекса, позволяющего составить рейтинг регионов Казахстана.

Ключевые слова:

Рейтинг регионов, анализ цифровой инфраструктуры, информационное обеспечение, индекс развития цифровой инфраструктуры.

Финансирование:

Исследование проведено в рамках программно-целевого финансирования Комитетом науки Министерства образования и науки Республики Казахстан (ИРН OR11465433 «Разработка концепции и механизмов сбалансированного территориального развития экономики и общества Казахстана»).

Сложность анализа развития цифровой инфраструктуры в регионах Казахстана заключается в многообразии показателей её оценки, разрозненности единиц их измерения. С точки зрения сравнения регионов интересна возможность разработки обобщающего показателя, способного наиболее близко оценить уровень развития цифровой инфраструктуры и инфраструктуры связи регионов. Перспективу для разработки обобщающего показателя открывает применение метода композитных индексов [1].

В данной работе композитный индекс развития цифровой инфраструктуры, связи и информационного обеспечения (индекс РЦИСИО) рассчитан как сумма взвешенных субиндексов, каждый из которых представляет обобщающий показатель блока индикаторов, характеризующих одну подсистему. Последовательность расчета Индекса РЦИСИО включает следующие шаги.

1. *Формирование перечня показателей, характеризующий уровень развития цифровой инфраструктуры, связи и информационного обеспечения регионов РК* исходя из их доступности на сайте Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан (БНС АСПР РК). Отобранные показатели были сгруппированы по схожим признакам, описывающим характеристику отдельной подсистемы. В исследовании подсистемы воспринимаются в качестве субиндексов (табл.1).

Таблица 1 – Отобранные показатели измерения РЦИСИО

№	Субиндексы	Показатели субиндексов	Единица измерения показателей
1	Техническая инфраструктура связи	Монтированная емкость коммутационных станций (пунктов), номеров	количество номеров на 100 тыс. человек
		Количество земных станций спутниковой связи и вещания, единиц	единиц на 10 тыс. человек
		Протяженность каналов цифровых систем передачи, тыс. каналов	тыс. каналов км. на 10 человек
2	Инфраструктура почтовой связи	Количество отделений почтовой связи	количество на 10 тыс. чел населения
		Число почтальонов	число на 10 тыс. чел.
		Количество компьютеров, используемых в почтовых отделениях	количество на 10 тыс. чел.
		Парк автомобилей, используемых для перевозки почты, единиц	количество на 10 тыс. чел
3	Оснащенность фиксированной телефонной линией	доля домохозяйств, использующих фиксированную телефонную связь	%
4	Оснащенность мобильными телефонами	доля домохозяйств, имеющих мобильные телефоны	%
5	Оснащенность телевидением	Доля домохозяйств, использующих кабельное телевидение	%
		Доля домохозяйств, использующих спутниковое телевидение	%
		Доля домохозяйств, использующих цифровое наземное телевидение	%
		Доля домохозяйств, использующих телевидение на основе протокола Интернет (IPTV)	%
		Доля домохозяйств, использующих цифровое эфирное телевидение	%
6	Оснащенность домохозяйств средствами ИКТ	Доля домохозяйств, имеющих настольный компьютер	%
		Доля домохозяйств, имеющих переносной компьютер (ноутбук, нетбук, ультрабук)	%
		Доля домохозяйств, имеющих Планшет	%
7	Обеспеченность домохозяйств широкополосным интернетом	Доля домохозяйств, использующих стандартный модем или подключение к ISDN	%
		Доля домохозяйств, использующих фиксированную широкополосную связь	%
		Доля домохозяйств, использующих наземную беспроводную широкополосную связь	%
		Доля домохозяйств, использующих спутниковую широкополосную связь	%
		Доля домохозяйств, использующих мобильное широкополосное соединение	%
8	Оснащенность предприятий ИКТ и цифровыми технологиями	Доля организаций, имеющих компьютеры	%
		Доля организаций, имеющих доступ к сети Интернет	%
		Доля организаций, имеющих Интернет-ресурс	%
		Доля организаций, использующих электронные счета-фактуры	%

Примечание – составлено по источникам [2], [3], [4].

2. *Определение численных значений показателей, обработка данных.* К обработке были подвергнуты показатели, характеризующие техническую инфраструктуру связи и инфраструктуру почтовой связи: их региональные значения делились на количество населения региона.

3. *Нормирование величин выбранных показателей.* Единственным принципом нормирования данных является нахождение показателя в диапазоне от 0 до 100. Были нормированы показатели, указанные в пункте 2.

4. *Определение весовых коэффициентов показателей в субиндексе, весовых коэффициентов субиндексов в общем индексе.* Весовые коэффициенты определялись методом экспертных оценок по следующей формуле [5]:

$$w_j = \frac{\sum_{i=1}^n r_{ij}}{\sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^n r_{ij}}$$

где: r_{ij} – вес j -го показателя, определённый i -м экспертом;

m – количество показателей.

n – количество экспертов.

Вес j -го показателя, определённый i -м экспертом определяется по следующей формуле:

$$r_{ij} = \frac{h_{ij}}{\sum_{i=1}^m h_{ij}} \quad (2)$$

где: h_{ij} – балл i -го эксперта, выставленный j -му показателю.

В определении веса показателей участвовали 7 экспертов, которые оценивали показатели по шкале от 0 до 10. Эксперты были отобраны согласно их профилю деятельности, т.е. имеющие хорошие знания и научный задел в области ИКТ-инфраструктуры, цифровизации экономики, инфраструктуры связи.

Веса показателей определялись для 6 субиндексов, состоящих из нескольких показателей (табл. 2).

Таблица 2 - Определение весовых коэффициентов показателей субиндекса технической инфраструктуры связи

Эксперт №	Присвоенные баллы показателям			Сумма баллов, приписанных каждым экспертом	Весовые коэффициенты показателей в субиндексе (по каждому эксперту)		
	h_{j1}	h_{j2}	h_{j3}		r_{j1}	r_{j2}	r_{j3}
1	10	10	10	30,000	0,333	0,333	0,333
2	9	10	10	29,000	0,310	0,345	0,345
3	10	10	10	30,000	0,333	0,333	0,333
4	10	10	10	30,000	0,333	0,333	0,333
5	10	10	10	30,000	0,333	0,333	0,333
6	9	10	10	29,000	0,310	0,345	0,345
7	10	10	10	30,000	0,333	0,333	0,333
Весовые коэффициенты показателей в субиндексе					0,327	0,337	0,337

Веса показателей других субиндексов были определены аналогичным образом. Результаты представлены в таблице 3.

Таблица 3 - Определение весовых коэффициентов субиндекса

№	Субиндексы	Показатели субиндексов	
1	Техническая инфраструктура связи	1.1. Монтированная емкость коммутационных станций на 100 тыс. чел.	0,327
		1.2. Количество земных станций спутниковой связи и вещания, на 10 тыс. чел.	0,337
		1.3. Протяженность каналов цифровых систем передачи, тыс. каналов на 10 тыс. чел.	0,337
2	Инфраструктура почтовой связи	2.1. Количество отделений почтовой связи на 10 тыс. чел.	0,256
		2.2. Число почталонов на 10 тыс. чел.	0,245
		2.3. Количество компьютеров, используемых в почтовых отделениях, на на 10 тыс. чел.	0,253
		2.4. Парк автомобилей, используемых для перевозки почты, единиц на на 10 тыс чел.	0,256
3	Оснащенность фиксированной телефонной линией	3.1 доля домохозяйств, использующих фиксированную телефонную связь	1
4	Оснащенность мобильными телефонами	4.1доля домохозяйств, имеющих мобильные телефоны	1
5	Оснащенность телевидением	5.1. Доля домохозяйств, использующих кабельное телевидение	0,143
		5.2. Доля домохозяйств, использующих спутниковое телевидение	0,187
		5.3. Доля домохозяйств, использующих цифровое наземное телевидение	0,223
		5.4. Доля домохозяйств, использующих телевидение на основе протокола Интернет (IPTV)	0,223
		5.5. Доля домохозяйств, использующих цифровое эфирное телевидение	0,223
6	Оснащенность домохозяйств средствами ИКТ	6.1. Доля домохозяйств, имеющих настольный компьютер	0,419
		6.2. Доля домохозяйств, имеющих переносной компьютер (ноутбук, нетбук, ультрабук)	0,475
		6.3. Доля домохозяйств, имеющих Планшет	0,105
7	Обеспеченность домохозяйств широкополосным интернетом	7.1. Доля домохозяйств, использующих стандартный модем или подключение к ISDN	0,158
		7.2. Доля домохозяйств, использующих фиксированную широкополосную связь	0,189
		7.3. Доля домохозяйств, использующих наземную беспроводную широкополосную связь	0,225
		7.4. Доля домохозяйств, использующих спутниковую широкополосную связь	0,203
		7.5. Доля домохозяйств, использующих мобильное широкополосное соединение	0,225
8	Оснащенность предприятий ИКТ и цифровыми технологиями,	8.1. Доля организаций, имеющих компьютеры	0,250
		8.2. Доля организаций, имеющих доступ к сети Интернет	0,250
		8.3. Доля организаций, имеющих Интернет-ресурс	0,250
		8.4. Доля организаций, использующих электронные счета-фактуры	0,250

Веса самих субиндексов в индексе также были определены методом приписывания экспертных баллов. В итоге укрупненная структура композитного индекса РЦИСИО имеет следующий вид (рис.1):



Рис.1. - Весовые коэффициенты субиндексов в индексе РЦИСИО

5. Расчет субиндексов РЦИСИО для регионов РК. (табл.4)

Таблица 4 – Значения субиндексов Индекса РЦИСИО для регионов РК

Регионы	Техническая инфраструктура ИКТ	Инфраструктура почты	Оснащённость фиксированными телефонными линиями связи	Оснащённость мобильными телефонами	Телевидение	Оснащённость домохозяйств средствами ИКТ	Обеспеченность домохозяйств широкополосным интернетом	Оснащённость предприятий ИКТ и цифровыми технологиями
Республика Казахстан	11,5	27,0	55,2	98,9	19,1	56,0	30,5	64,4
Акмолинская	13,1	0,0	62,3	97,5	18,6	42,8	32,1	57,3
Актюбинская	11,7	30,0	74,4	99,7	17,3	55,1	31,1	56,2
Алматинская	0	28,9	47,3	99,9	19,6	68,8	29,3	50,7
Атырауская	10,3	0,0	63,4	99,0	16,0	50,0	31,9	61,1
ЗКО	10,3	24,7	50,7	97,2	15,5	51,5	31,1	48,9
Жамбылская	6,1	0,0	35,2	99,3	21,1	46,2	30,6	58,1

Карагандинская	12,3	0,0	50,6	96,1	23,3	51,9	33,8	74,5
Костанайская	12,6	0,0	67,1	99,5	18,7	35,8	28,6	65,1
Кызылординская	7,3	0,0	29,9	100,0	24,0	64,5	23,6	55,6
Мангистауская	9,4	13,3	25,4	99,8	16,8	42,5	35,5	50,7
Павлодарская	16,2	36,3	45,0	99,8	15,6	37,2	31,3	54,8
СКО	14,6	0,0	60,9	98,3	16,9	37,6	32,9	62,9
Түркестан	3,9	14,8	24,8	99,7	20,8	60,3	23,9	54,3
ВКО	11,6	34,9	58,3	98,3	16,6	59,7	24,7	55,6
г. Нур-Султан	10,3	2,8	75,7	100,0	13,8	81,1	34,9	74,7
г. Алматы	30,6	19,1	88,7	99,1	24,0	70,4	35,0	69,7
г. Шымкент	5,0	12,1	23,4	98,5	14,6	48,0	27,3	70,1

6. Результаты расчетов РЦИСИО продемонстрированы на рис. 2.

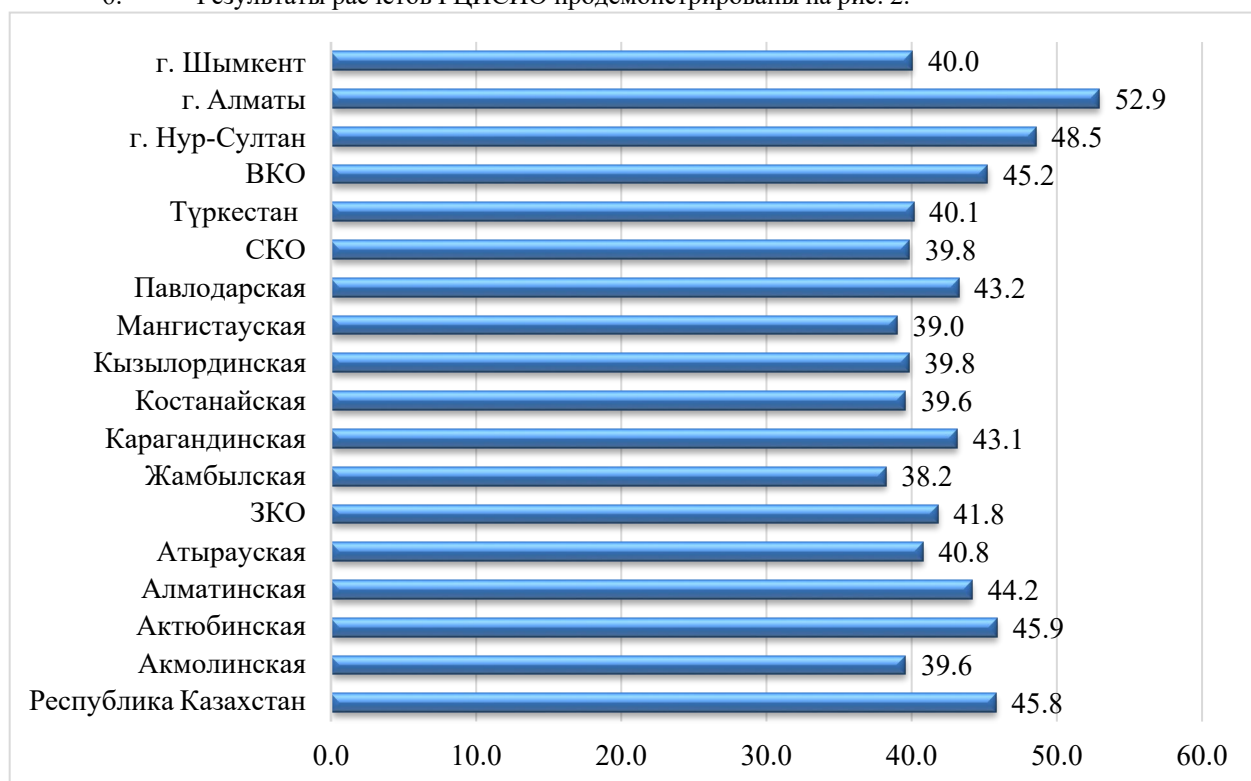


Рис. 2 – Индексы РЦИСИО регионов РК

Полученные результаты позволяют составить рейтинг регионов РК по уровню развития цифровой инфраструктуры, инфраструктуры связи и информационного обеспечения (5-табл).

Таблица 5 – Рейтинг регионов по уровню развития цифровой инфраструктуры и связи

1.	г. Алматы	52,9
2.	г. Нур-Султан	48,5
3.	Актюбинская	45,9
4.	ВКО	45,2
5.	Алматинская	44,2
6.	Павлодарская	43,2
7.	Карагандинская	43,1
8.	ЗКО	41,8
9.	Атырауская	40,8
10.	Түркестан	40,1

11.	г. Шымкент	40,0
12.	СКО	39,8
13.	Кызылординская	39,8
14.	Костанайская	39,6
15.	Акмолинская	39,6
16.	Мангистауская	39,0
17.	Жамбылская	38,2

Значения субиндексов в регионах, представленные в 5-таблице, сильно разнятся в регионах.

Таблица 6 – Карта регионов с высокими показателями развития (превышающих республиканское значение) отдельных подсистем цифровой инфраструктуры и связи

Регионы	Техническая инфраструктура ИКТ	Инфраструктура почты	Оснащенность фиксированными телефонными линиями связи	Оснащенность мобильными телефонами	Телевидение	Оснащенность домохозяйств средствами ИКТ	Обеспеченность домохозяйств широкополосным интернетом	Оснащенность предприятий ИКТ и цифровыми технологиями
Республика Казахстан	11,5	27,0	55,2	98,9	19,1	56,0	30,5	64,4
Акмолинская	+		+				+	
Актюбинская	+	+	+	+			+	
Алматинская		+		+	+	+		
Атырауская			+	+			+	
ЗКО							+	
Жамбылская				+	+		+	
Карагандинская	+				+		+	+
Костанайская	+		+	+				+
Кызылординская				+	+	+		
Мангистауская				+			+	
Павлодарская	+	+		+			+	
СКО	+		+				+	
Түркестан				+	+	+		
ВКО	+	+	+			+		
г. Нур-Султан			+	+		+	+	+
г. Алматы	+		+	+	+	+	+	+
г. Шымкент								+

По данным таблицы, г. Алматы по 7 субиндексам из 8 имеет оценку выше среднереспубликанского значения. По субиндексу инфраструктура почты, имеет меньший показатель среди всех регионов страны, что обусловлено большой численностью населения одновременно с ограниченным количеством почтовых отделений, почтапонов, количества компьютеров и автомобилей, задействованных в почтовой системе города.

г. Нур-Султан только по 5 субиндексам опережает республиканский уровень. По оснащенности средствами ИКТ (компьютеры, ноутбуки и планшеты) домохозяйств, г. Нур-Султан имеет лидирующую позицию с показателем 81,1 пункта. Низкий уровень индекса телевидения связано с предпочтениями

домашних хозяйств использовать кабельное телевидение, тогда как цифровые виды телевидения используются довольно пассивно.

Согласно составленной карте, Жамбылская область не достигает республиканских значений по 5 субиндексам: по развитию почты, по оснащенности домохозяйств средствами ИКТ, по технической инфраструктуре ИКТ, по оснащенности фиксированными телефонными линиями, оснащенности предприятий ИКТ и цифровыми технологиями.

В целом, значение Индекса РЦИСИО по Казахстану составляет 45,8 пунктов из 100 возможных. При этом его превышают только РЦИСИО городов Алматы (52,9) и Нур-Султан (48,5).

Расчет Индекса РЦИСИО регионов позволил составить рейтинг регионов Казахстана по развитию цифровой инфраструктуры и связи. Аутсайдером рейтинга оказалась Жамбылская область со значением Индекса 38,2. Такие регионы как, Мангистауская, Костанайская, Кызылординская области и СКО также имеют низкие индексы.

Анализ отдельных субиндексов Индекса РЦИСИО позволил составить карту регионов с наиболее высоким уровнем развитости отдельных подсистем (субиндексов) цифровой инфраструктуры. Разработанная карта в купе со значениями субиндексов позволяет выявить причины отставания конкретного региона от республиканского значения индекса.

Вместе с тем необходимо отметить следующие ограничения предложенной методики расчета индекса:

1. Методика основана только на доступных статистических данных, которые полностью не охватывают цифровую инфраструктуру, инфраструктуру связи и информационного обеспечения (например, доступность радиовещания, подписка на СМИ и тд.).
2. Методика предполагает предварительную обработку данных для приведения всех показателей в одну единицу измерения.
3. Весовые коэффициенты для показателей субиндексов и индексов определяются методом экспертных оценок, поэтому результаты такого анализа могут носить субъективный характер. Получение адекватной экспертной оценки в данном случае возможно при участии в нем не менее 5 экспертов, являющихся квалифицированными специалистами в исследуемой сфере.

Дальнейшими направлениями исследования могут быть дополнение параметров, доступных в официальных статистических данных, факторами, подлежащими оценке экспертами на основе качественных представлений о состоянии объекта исследования, а также определение весов значимости каждого параметра.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Tarantola S., Saisana M., Saltelli A. Internal Market Index 2002: Technical details of the methodology. JRC European Commission. [Электронный ресурс]. URL: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.365.5961&rep=rep1&type=pdf> (дата обращения: 01.07.2020).
2. Об использовании домашними хозяйствами ИКТ в Республике Казахстан в 2020 г. [Электронный ресурс]. URL: <https://stat.gov.kz/api/getFile/?docId=ESTAT409643> (дата обращения: 01.06.2021).
3. Развитие связи и информационно-коммуникационных технологий в Республике Казахстан 2016-2020 гг. [Электронный ресурс]. URL: <https://stat.gov.kz/official/industry/19/publication> (дата обращения: 01.06.2021).
4. Основные показатели работы предприятий связи, почтовой и курьерской деятельности в Республике Казахстан за 2020 г. [Электронный ресурс]. URL: <https://stat.gov.kz/api/getFile/?docId=ESTAT417068> (дата обращения: 01.06.2021).
5. Макарова И. Л. Анализ методов определения весовых коэффициентов в интегральном показателе общественного здоровья // Символ науки. – 2015. – №7. – С. 87-94.

Panzabekova Aksanat Zhakitzhanovna,

PhD in Economics, Associate Professor, Chief Researcher

Institute of Economics of the Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan

Almaty, Kazakhstan

Zhanbozova Aksaule Bolatkhanovna

3rd year doctoral student

Eurasian National University. L.N. Gumileva

Nur-Sultan, Kazakhstan

**ANALYSIS OF THE DEVELOPMENT OF DIGITAL INFRASTRUCTURE,
COMMUNICATIONS AND INFORMATION SUPPORT IN THE REGIONS OF
KAZAKHSTAN**

Annotation:

Despite the successes achieved in the digitalization of most areas of activity in Kazakhstan, the further integration of digital technologies into the economy is hampered by the uneven development of digital infrastructure in its regions. The development of measures to reduce the digital divide between the regions of the country requires the availability of adequate tools for assessing the development of digital infrastructure, communications and information support of the regions of Kazakhstan. This work is devoted to the development of such a toolkit - a composite index, which makes it possible to compile a rating of the regions of Kazakhstan.

Keywords:

Rating of regions, analysis of digital infrastructure, information support, index of digital infrastructure development.

Financial support: This research is funded by the Science Committee of the Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan (targeted funding program IRN OR11465433 «Developing the concept and mechanisms of balanced territorial development of the economy and society of Kazakhstan»).