

УДК 332.1

**Ю. Ю. Рассеко, Е. М. Карпенко**  
Белорусский государственный университет

### ТИПОЛОГИЗАЦИЯ РЕГИОНОВ ПО ТЕМПУ ЖИЗНИ НА ОСНОВЕ КЛАСТЕРНОГО АНАЛИЗА

Использование показателя «темпа жизни» в системе регионального развития диктует необходимость формирования набора эффективных инструментов его регулирования. Однако разнородность регионов не позволяет применить универсальный подход и требует выделения схожих по приоритетам развития групп. Такого рода задачу позволяет решить кластерный анализ, реализованный на данных экономической оценки темпа жизни тридцати регионов (Албания, Австрия, Беларусь, Бельгия, Болгария, Босния и Герцеговина, Хорватия, Чехия, Дания, Эстония, Финляндия, Греция, Венгрия, Исландия, Ирландия, Латвия, Литва, Люксембург, Молдова, Черногория, Нидерланды, Северная Македония, Норвегия, Португалия, Румыния, Сербия, Словакия, Словения, Швеция, Швейцария) за 1999–2020 гг. В основу кластеризации регионов положено сочетание значений информационной и физической компонент темпа жизни. Результатом исследования явилось выделение трех типов регионов (тип А, тип С, тип В), которые отражают направленность процессов регионального развития, его точки роста, приоритеты. Процедура вторичной кластеризации позволила выявить по три комбинации уровней компонент в каждом типе региона (А<sub>24</sub>, А<sub>34</sub>, А<sub>35</sub>, С<sub>14</sub>, С<sub>25</sub>, С<sub>36</sub>, В<sub>15</sub>, В<sub>16</sub>, В<sub>26</sub>), которые позволяют определить эффективность выбранного курса регионального развития.

**Ключевые слова:** кластер, кластерный анализ, тип, темп жизни, физическая компонента, информационная компонента, региональное развитие.

**Для цитирования:** Рассеко Ю. Ю., Карпенко Е. М. Типологизация регионов по темпу жизни на основе кластерного анализа // Труды БГТУ. Сер. 5, Экономика и управление. 2022. № 2 (262). С. 49–57.

**Yu. Yu. Rasseko, E. M. Karpenko**  
Belarusian State University

### TYPOLOGIZATION OF REGIONS ACCORDING TO THE PACE OF LIFE BASED ON CLUSTER ANALYSIS

The use of the pace of life indicator in the system of regional development dictates the need to form a set of effective tools for its regulation. However, the heterogeneity of the regions does not allow for a universal approach and requires the identification of groups with similar development priorities. This kind of problem can be solved by cluster analysis implemented on the data of the economic assessment of the pace of life of thirty countries (Albania, Austria, Belarus, Belgium, Bulgaria, Bosnia and Herzegovina, Croatia, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Moldova, Montenegro, the Netherlands, North Macedonia, Norway, Portugal, Romania, Serbia, Slovakia, Slovenia, Sweden, Switzerland) in the period 1999–2020. The clustering of regions is based on a combination of the values of the informational and physical components of the pace of life. The result of the study was the identification of three types of regions (type A, type C, type B), which reflect the direction of the processes of regional development, its growth points, priorities. The procedure secondary clustering allowed us to identify three possible combinations of values for the component in each type of region (A<sub>24</sub>, A<sub>34</sub>, A<sub>35</sub>, C<sub>14</sub>, C<sub>25</sub>, C<sub>36</sub>, B<sub>15</sub>, B<sub>16</sub>, B<sub>26</sub>), which allow to determine the effectiveness of the chosen course of regional development.

**Keywords:** cluster, cluster analysis, type, pace of life, physical component, information component, regional development.

**For citation:** Rasseko Yu. Yu., Karpenko E. M. Typologization of regions according to the pace of life based on cluster analysis. *Proceedings of BSTU, issue 5, Economics and Management*, 2022, no. 2 (262), pp. 49–57 (In Russian).

**Введение.** Темп жизни, сформированный на территории отдельного региона (региональный темп жизни), отражает интенсивность процессов его жизнедеятельности с учетом уровня развития

социально-экономической среды. Результаты исследования влияния нового показателя «темпа жизни» на социально-экономическое развитие территорий [1] актуализируют его использование

в качестве инструмента управления региональным развитием. С этой целью разработано методическое обеспечение управления региональным темпом жизни [2], апробация которого демонстрирует различия среди однородной по внешним признакам группы регионов. В свою очередь выявленные различия требуют применения отличающихся подходов, что формирует необходимость типологизации регионов.

Типологизация в широком смысле представляет собой группировку объектов по определенным признакам. Решая подобную задачу на региональном уровне, в основе группировки чаще всего лежат факторы, определяющие социально-экономическое развитие регионов. Конкретный набор факторов определяется целью проведения типологизации. В нашем случае группирование регионов обусловлено необходимостью совершенствования методического обеспечения управления категорией «региональный темп жизни», что ведет к типологизации регионов по сформировавшемуся индексу темпа жизни в каждом из них.

Разработанная методика экономической оценки регионального темпа жизни [3, 4] позволяет кроме значений результирующего показателя определить значения составляющих его компонент. Это нашло отражение в подходе к типологизации регионов, основой которой явилось сочетание значений физической и информационной компоненты в показателе регионального темпа жизни.

Полученные в результате апробации методики значения регионального темпа жизни для группы из тридцати стран за 2020 г. с выделением значений компонент представлены на рис. 1.

**Основная часть.** Типологизация проводилась методом классификационного анализа (кластерный анализ). Достоинством выбранного многомерного статистического метода является возможность обработки значительного объема

исходных данных, что предполагает большое число как объектов кластеризации, так и признаков. Задачей типологизации считается разбиение множества объектов на группы. Сформированные условия кластеризации позволяют отнести объект только к одному кластеру, определить схожесть объектов, принадлежащих одному кластеру, выделить разнородность объектов разных кластеров [5].

Реализация метода предполагала последовательное выполнение следующих этапов.

1. Определение меры сходства объектов. Выбор меры сходства объектов зависит от типа переменной и шкалы, к которой она относится. Для каждого типа данных существует несколько способов определения меры сходства объектов. Среди них расстояние Минковского, расстояние Чебышева, корреляция Пирсона и др. Для интервальных данных наиболее часто используется евклидово расстояние и квадрат евклидова расстояния.

2. Выбор метода кластеризации. Метод кластеризации – это способ вычисления расстояний между кластерами. Сегодня широко используются следующие методы: межгрупповая связь, внутригрупповая связь, ближайший сосед, самый дальний сосед, центроидная кластеризация, медианная кластеризация, метод Уорда. Применение методов требует предварительной стандартизации данных.

3. Определение числа кластеров. В первую очередь число кластеров зависит от цели исследования, может определяться логическими соображениями. Размеры кластеров при этом должны быть значимыми.

4. Интерпретация кластеров. Понимание значения образованного кластера формируется при возможности установить, насколько он отличен от других кластеров. Для этих целей дополнительно может использоваться визуализация, метод дерева решений, кластерная анимация.

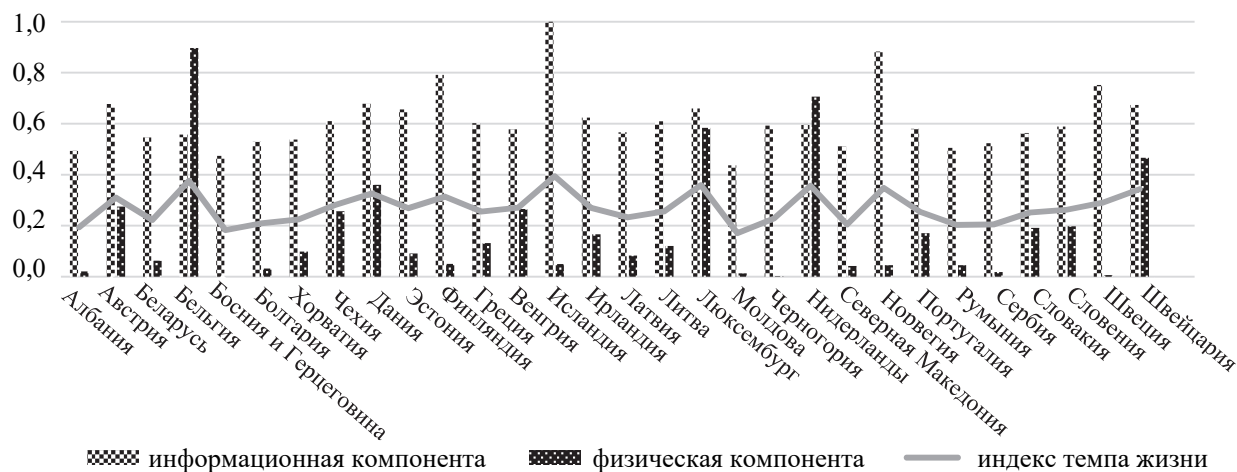


Рис. 1. Значения темпа жизни и его компонента за 2020 г.

5. Оценка качества кластеризации. Это необходимая процедура, позволяющая оценить объективность полученного результата. Оценка качества может проводиться с помощью следующих индексов: индекс плотности CD<sub>bw</sub>, индекс оценки силуэта, VNND индекс, индекс Данна, индекс Дэвиса – Болдина, PS индекс, SD индекс и др. Одновременное использование совокупности индексов позволяет повысить эффективность в оценке качества кластеризации [6, 7].

Исследование проводилось на основе количественной оценки информационной и физической компонент индекса темпа жизни тридцати стран (Албания, Австрия, Беларусь, Бельгия, Болгария, Босния и Герцеговина, Хорватия, Чехия, Дания, Эстония, Финляндия, Греция, Венгрия, Исландия, Ирландия, Латвия, Литва, Люксембург, Молдова, Черногория, Нидерланды, Северная Македония, Норвегия, Португалия, Румыния, Сербия, Словакия, Словения, Швеция, Швейцария) за 1999–2020 гг. [8–11]. В результате сформирована группа из 659 объектов, которые группируются в кластеры на основе двух переменных (информационная и физическая компоненты).

Сходство и разнородность объектов определялись посредством расчетов евклидова расстояния между векторами измерений. Реализация процедуры кластеризации осуществлялась методом *k*-средних (*k*-means clustering), с помощью программного продукта. Число кластеров определялось сравнением качества получаемых решений при пошаговом прохождении алгоритма. Проверка качества кластеризации осуществлялась методом Краскела – Уоллиса. Результатом явилось выделение трех кластеров, решение получено после двух итераций. Графическое представление множеств отражено на рис. 2.

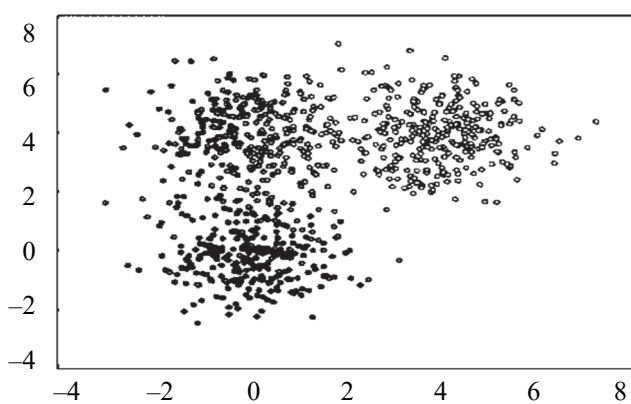


Рис. 2. Группировка объектов наблюдения

Схожесть средних значений переменных кластера позволяет интерпретировать полученные результаты:

– кластер 1 (Албания 1999–2003 гг.; Австрия 1999–2003 гг.; Беларусь 1999–2004 гг.; Бельгия 1999–2020 гг.; Босния и Герцеговина 1999–2001 гг.; Болгария 1999–2004 гг.; Хорватия 1999–2003 гг.; Чехия 1999–2006 гг.; Дания 1999–2005 гг.; Эстония 1999–2002 гг.; Греция 1999–2001 гг.; Венгрия 1999–2006 гг.; Ирландия 1999–2002 гг.; Латвия 1999–2003 гг.; Литва 1999–2004 гг.; Люксембург 1999–2014 гг.; Молдова 1999–2004 гг.; Нидерланды 1999–2016 гг.; Северная Македония 1999–2003 гг.; Португалия 1999–2003 гг.; Румыния 1999–2006 гг.; Сербия 1999 г.; Словакия 1999–2006 гг.; Словения 1999–2003 гг.; Швейцария 1999–2007 гг.) характеризуется заметным превалированием значения физической компоненты над информационной;

– кластер 2 (Албания 2004–2008 гг.; Австрия 2004–2013 гг.; Беларусь 2005–2011 гг.; Босния и Герцеговина 2002–2005 гг.; Болгария 2005–2008 гг.; Хорватия 2004–2010 гг.; Чехия 2007–2016 гг.; Дания 2006–2018 гг.; Эстония 2003–2010 гг.; Финляндия 1999–2003 гг.; Греция 2002–2014 гг.; Венгрия 2007–2017 гг.; Исландия 1999–2003 гг.; Ирландия 2003–2016 гг.; Нидерланды 2017–2020 гг.; Латвия 2004–2013 гг.; Литва 2005–2015 гг.; Люксембург 2015–2020 гг.; Молдова 2005–2010 гг.; Черногория 1999–2005 гг.; Северная Македония 2004–2009 гг.; Норвегия 1999–2002 гг.; Португалия 2004–2012 гг.; Румыния 2007–2012 гг.; Сербия 2000–2008 гг.; Словакия 2007–2013 гг.; Словения 2004–2014 гг.; Швеция 1999–2000 гг.; Швейцария 2008–2020 гг.) характеризуется практически равным значением обеих компонент;

– кластер 3 (Албания 2009–2020 гг.; Австрия 2014–2020 гг.; Беларусь 2012–2020 гг.; Босния и Герцеговина 2006–2020 гг.; Болгария 2009–2020 гг.; Хорватия 2011–2020 гг.; Чехия 2017–2020 гг.; Дания 2019–2020 гг.; Эстония 2011–2020 гг.; Финляндия 2004–2020 гг.; Венгрия 2018–2020 гг.; Греция 2015–2020 гг.; Исландия 2004–2020 гг.; Ирландия 2017–2020 гг.; Латвия 2014–2020 гг.; Литва 2016–2020 гг.; Молдова 2011–2020 гг.; Черногория 2006–2020 гг.; Северная Македония 2010, 2012–2020 гг.; Норвегия 2003–2020 гг.; Португалия 2013–2020 гг.; Румыния 2013–2020 гг.; Сербия 2009–2020 гг.; Словакия 2014–2020 гг.; Словения 2015–2020 гг.; Швеция 2001–2020 гг.) характеризуется превалированием информационной компоненты над физической.

Распределение объектов наблюдений по группам приведено в табл. 1.

Результаты кластеризации, отраженные в табл. 1, позволяют сделать вывод о достаточно равномерном распределении объектов наблюдений по кластерам. Разница значений диапазонов индекса темпа жизни между кластерами в первую очередь связана со снижением прилагаемых усилий при активном использовании информационных технологий.

Таблица 1

## Кластеризация регионов

Кластер	Количество наблюдений	Диапазон значений темпа жизни	Представители
1	178	0,006–0,912	Все исследуемые страны, кроме Финляндии, Исландии, Черногории, Норвегии, Швеции, являлись представителями кластера, средний период 1999–2006 гг.
2	227	0,014–0,812	Все исследуемые страны, за исключением Бельгии, являлись представителями кластера, средний период 2005–2011 гг.
3	254	0,052–0,529	Все исследуемые страны, кроме Швейцарии, Нидерландов, Люксембурга, Бельгии, являлись представителями кластера, средний период 2015–2020 гг.

Для более полной характеристики выделенных кластеров проведен анализ показателей, входящих в состав информационной и физической компонент. Первые восемь показателей графика входят в состав физической компоненты, последующие восемь в большей степени характеризуют информационную компоненту (рис. 3).

Представленные графики средних нормированных значений кластеров отражают тенденции изменений. Кривая кластера 1 демонстрирует самые высокие значения показателей физической компоненты, при этом для кластера характерны самые низкие значения по всем переменным информационной компоненты. Кривая кластера 2 отражает средние значения среди всех кластеров по 16 показателям. Кривая кластера 3 является противоположной по тенденциям кластеру 1, самые высокие значения приходятся на все показатели информационной

компоненты, при этом показатели физической компоненты демонстрируют самые низкие значения практически по всем переменным.

Интерпретация полученных групп позволяет выделить три типа регионов:

1) тип А (кластер 1) – значение физической компоненты заметно превалирует над значением информационной компоненты. Регионы этого типа отличаются низкой степенью развития информационно-коммуникационной инфраструктуры, доминированием сырьевых индустрий, разрывом в потребностях и подготовке специалистов с востребованными компетенциями;

2) тип С – значения компонент приблизительно равны. Для регионов данного типа характерно либо прохождение адаптационного периода на пути к трансформации, либо стимулирование физической компоненты в целях сохранения благоприятной экологической обстановки, заботы о здоровье нации;

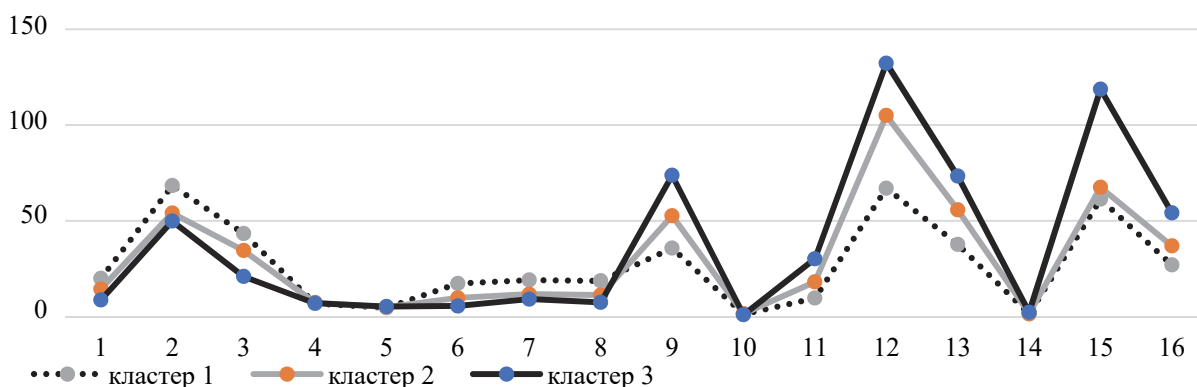


Рис. 3. График средних значений переменных кластера:

- 1 – количество мест пассажирского транспорта; 2 – объем топлива; 3 – трафик дорожного движения; 4 – пассажирооборот; 5 – количество автомобилей; 6 – плотность дорог; 7 – плотность застройки; 8 – доля городских земель; 9 – доля ежедневных интернет-пользователей; 10 – количество интернет-пользователей; 11 – количество абонентов фиксированного широкополосного доступа; 12 – количество абонентов мобильной сети; 13 – доля физических лиц среди интернет-пользователей; 14 – энергопотребление домохозяйств; 15 – конечное энергопотребление на душу; 16 – доля пользователей социальных сетей

3) тип В – значение информационной компоненты заметно превалирует над значением физической компоненты. Значимым отличием регионов являются высокая степень диверсификации деятельности, благоприятные условия для предпринимательства, высокий уровень грамотности населения, в том числе цифровой, государственное стимулирование развития ИТ-сектора.

На рис. 4 продемонстрированы периоды соответствия страны определенному типу с 1999 по 2020 г. Классической траекторией развития региона является прохождение всех типов от А к С и к В. Отдельные страны (Финляндия, Исландия, Норвегия, Швеция, Черногория) относятся к типу С в начальной точке исследования, что отражает их более прогрессивный переход к информатизации. Ряд стран (Швейцария, Люксембург, Нидерланды), несмотря на высокий уровень развития информационной составляющей, стимулируют наращивание физической компоненты, заботясь о здоровье нации. Бельгия на протяжении всего периода исследования не демонстрирует смену типа региона.

Это связано с экономическим профилем страны, ее интенсивным сельским хозяйством и развитым промышленным сектором.

Ретроспективный анализ изменения темпа жизни регионов с переходом к другому типу, изучение динамики показателей, формирующих темп жизни, позволили выявить факторы, которые поспособствовали такому переходу (табл. 2).

Данные табл. 2 позволяют констатировать, что смена типа регионов сопровождается в большинстве наблюдений ростом значений темпа жизни, основными факторами при этом являются увеличение числа пользователей интернетом, рост числа автомобилей. Доминирование этих факторов связано, в первую очередь, с периодом исследования. Значительная разность значений темпа жизни требует дополнительного анализа каждой группы, который строится на соотношении типа региона и значений компонент темпа жизни в нем. Общий вид классификации представлен на рис. 5 (см. на с. 55).

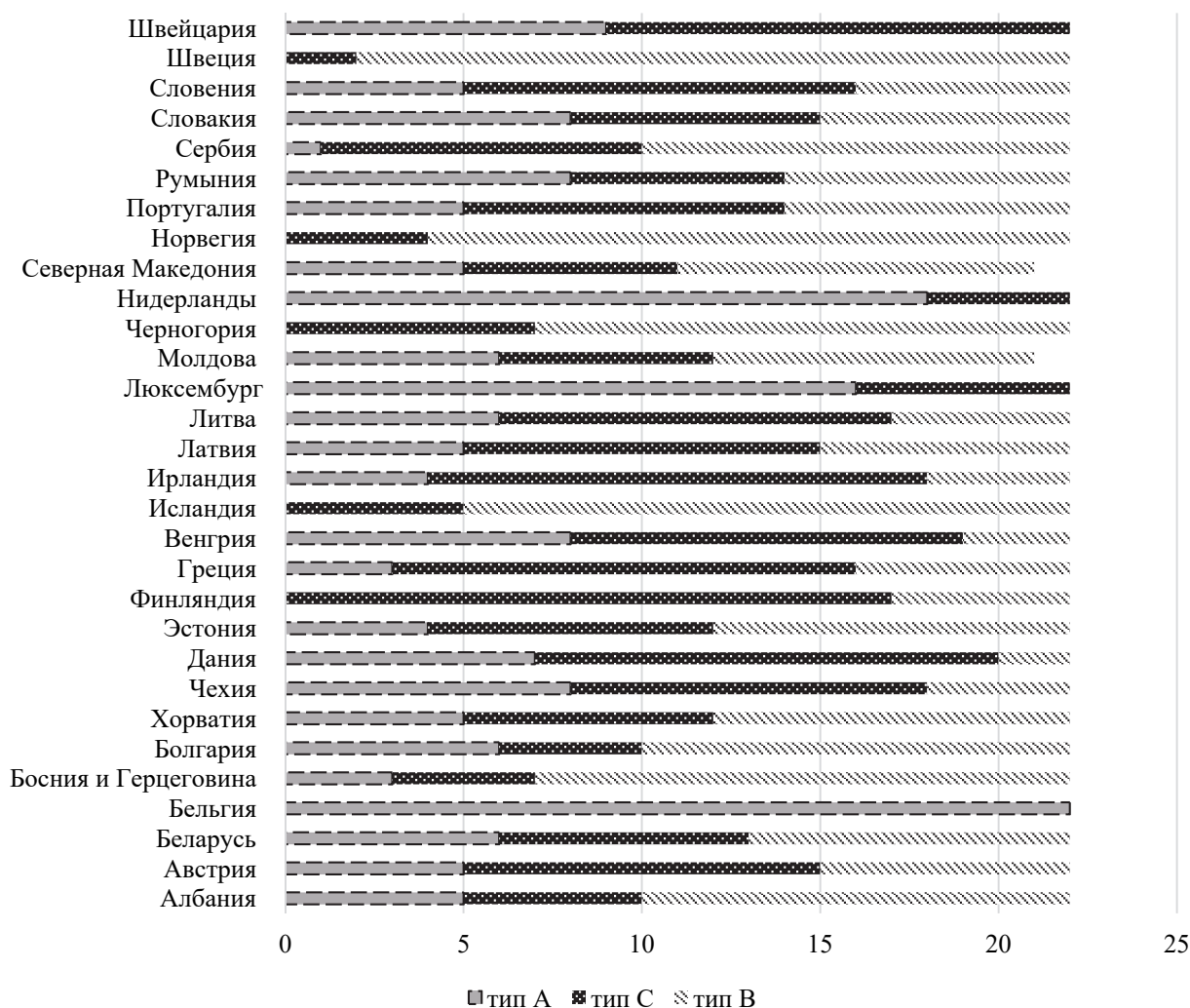


Рис. 4. Периоды соответствия региона типам за 1999–2020 гг.

Апробация вторичного кластерного анализа продемонстрировала следующие результаты.

Квадрат  $A_{24}$  характеризуется сочетанием среднего уровня физической компоненты и низкого уровня информационной компоненты, в целом отражает высокую долю физического труда, низкую степень развития ИТ-сектора. Уровень темпа жизни в регионах ниже среднего (Албания 1999–2003 гг.; Беларусь 1999–2004 гг.; Босния и Герцеговина 1999–2001 гг.; Болгария 1999–2004 гг.; Хорватия 1999–2003 гг.; Эстония 1999–2002 гг.; Греция 1999–2001 гг.; Венгрия 1999–2000 гг.; Ирландия 1999 г.; Латвия 1999–2003 гг.; Литва 1999–2003 гг.; Молдова 1999–2004 гг.; Северная Македония 1999–2003 гг.; Португалия 1999–2001 гг.; Румыния 1999–2006 гг.; Сербия 1999 г.; Словакия 1999–2001 гг.).

Квадрат  $A_{34}$  характеризуется высокой долей физической компоненты и низким уровнем информационной, что отражает интенсивность развития сельского хозяйства, городской инфраструктуры, при этом ИТ-сектор не развит. Уровень значений темпа жизни средний (Австрия 1999–2003 гг.; Чехия 1999–2006 гг.; Дания 1999–2005 гг.;

Венгрия 2001–2006 гг.; Ирландия 2000–2002 гг.; Литва 2004 г.; Люксембург 1999 г.; Португалия 2002–2003 гг.; Словакия 2002–2006 гг.; Словения 1999–2003 гг.; Швейцария 1999–2005 гг.).

Квадрат  $A_{35}$  характеризуется высоким уровнем физической компоненты и средним уровнем информационной. Доля физического труда превалирует, отмечается достаточный уровень развития инфраструктуры, уделяется внимание сектору информационных технологий. Уровень значений темпа жизни выше среднего (Бельгия 1999–2020 гг.; Люксембург 2000–2014 гг.; Нидерланды 1999–2016 гг.; Швейцария 2006–2007 гг.).

Квадрат  $C_{14}$  характеризуется низким уровнем обеих компонент. Уровень значений темпа жизни низкий (Албания 2004–2008 гг.; Беларусь 2005–2011 гг.; Босния и Герцеговина 2002–2005 гг.; Болгария 2005–2008 гг.; Хорватия 2004–2009 гг.; Эстония 2003 г.; Финляндия 1999 г.; Греция 2002–2006 гг.; Латвия 2004–2005 гг.; Молдова 2005–2010 гг.; Черногория 1999–2005 гг.; Северная Македония 2004–2009 гг.; Румыния 2007–2012 гг.; Сербия 2000–2008 гг.).

Таблица 2

### Результаты ретроспективного анализа типологизации регионов

Объект	Траектория смены типа	Способствующий фактор	Средние значения темпа жизни	
Албания	A → C → B	Растущее количество автомобилей и интернет-пользователей на душу населения	0,04 → 0,07 → 0,12	
Беларусь	A → C → B		0,09 → 0,13 → 0,19	
Греция	A → C → B		0,17 → 0,24 → 0,27	
Латвия	A → C → B		0,16 → 0,24 → 0,22	
Литва	A → C → B		0,21 → 0,31 → 0,28	
Молдова	A → C → B		0,05 → 0,07 → 0,11	
Австрия	A → C → B	Растущее число интернет-пользователей	0,40 → 0,45 → 0,44	
Босния и Герцеговина	A → C → B		0,05 → 0,03 → 0,08	
Болгария	A → C → B		0,11 → 0,13 → 0,15	
Хорватия	A → C → B		0,14 → 0,19 → 0,21	
Чехия	A → C → B		0,32 → 0,37 → 0,39	
Дания	A → C → B		0,52 → 0,54 → 0,53	
Эстония	A → C → B		0,18 → 0,26 → 0,27	
Финляндия	C → B		0,23 → 0,29	
Венгрия	A → C → B		0,30 → 0,38 → 0,39	
Ирландия	A → C → B		0,26 → 0,33 → 0,32	
Люксембург	A → C		0,76 → 0,73	
Черногория	C → B		0,09 → 0,14	
Нидерланды	A → C		0,76 → 0,80	
Северная Македония	A → C → B		0,08 → 0,13 → 0,16	
Португалия	A → C → B		0,25 → 0,29 → 0,30	
Румыния	A → C → B		0,11 → 0,14 → 0,15	
Сербия	A → C → B		0,05 → 0,09 → 0,14	
Словакия	A → C → B		0,27 → 0,30 → 0,30	
Словения	A → C → B		0,28 → 0,33 → 0,31	
Швеция	C → B		0,22 → 0,27	
Швейцария	A → C		0,58 → 0,61	
Исландия	C → B		Незначительный рост числа интернет-пользователей	0,34 → 0,37
Норвегия	C → B			0,32 → 0,33
Бельгия	A	–	0,95	

		Уровень информационной компоненты/код					
		Низкий	4	Средний	5	Высокий	6
Уровень физической компоненты/код	Высокий	А	34	А	35	С	36
	3						
	Средний	А	24	С	25	В	26
2							
Низкий	С	14	В	15	В	16	
1							

Рис. 5. Структура индекса темпа жизни регионов

Квадрат С<sub>25</sub> характеризуется средним уровнем обеих компонент. Уровень значений темпа жизни средний (Австрия 2004–2010 гг.; Хорватия 2010 г.; Чехия 2007–2016 гг.; Эстония 2004–2010 гг.; Финляндия 2000–2003 гг.; Греция 2007–2014 гг.; Венгрия 2007–2017 гг.; Исландия 1999–2003 гг.; Ирландия 2003–2016 гг.; Латвия 2006–2013 гг.; Литва 2005–2015 гг.; Норвегия 1999–2002 гг.; Португалия 2004–2012 гг.; Словакия 2007–2013 гг.; Словения 2004–2014 гг.; Швеция 1999–2000 гг.).

Квадрат С<sub>36</sub> характеризуется высоким уровнем обеих компонент. Отличается сбалансированностью приоритетов. Уровень значений темпа жизни высокий (Австрия 2011–2013 гг.; Дания 2006–2018 гг.; Люксембург 2015–2020 гг.; Нидерланды 2017–2020 гг.; Швейцария 2008–2020 гг.).

Квадрат В<sub>15</sub> характеризуется низким уровнем физической компоненты и средним уровнем информационной. Отмечается активное стимулирование развития ИТ-сектора, масштабная автоматизация. Уровень темпа жизни в регионе ниже среднего (Албания 2009–2020 гг.; Беларусь 2012–2017 гг.; Босния и Герцеговина 2006–2020 гг.; Болгария 2009–2019 гг.; Хорватия 2011–2017 гг.; Латвия 2014–2016 гг.; Молдова 2011–2020 гг.; Черногория 2006–2017 гг.; Северная Македония 2010–2019 гг.; Румыния 2013–2019 гг.; Сербия 2009–2019 гг.; Швеция 2001 г.).

Квадрат В<sub>16</sub> характеризуется низким уровнем физической компоненты и высоким уровнем информационной. Уровень темпа жизни в регионе средний (Австрия 2014–2020 гг.; Беларусь 2018–2020 гг.; Болгария 2020 г.; Хорватия 2018–2020 гг.; Чехия 2017–2020 гг.; Дания 2019–2020 гг.; Эстония 2011–2019 гг.; Финляндия 2004–2013 гг.; Греция 2015–2020 гг.; Венгрия 2018–2020 гг.; Исландия 2004–2005 гг., 2006 г.;

Ирландия 2017–2020 гг.; Латвия 2017–2020 гг.; Литва 2016–2020 гг.; Черногория 2018–2020 гг.; Северная Македония 2020 г.; Норвегия 2003–2007 гг.; Португалия 2013–2020 гг.; Румыния 2020 г.; Сербия 2020 г.; Словакия 2014–2020 гг.; Словения 2015–2020 гг.; Швеция 2002–2012 гг.).

Квадрат В<sub>26</sub> характеризуется средним уровнем физической компоненты и высоким уровнем информационной. Отмечается внедрение информационных технологий во многие аспекты жизни людей, активное замещение физической нагрузкой информационной (электронные услуги). Уровень темпа жизни выше среднего (Эстония 2020 г.; Финляндия 2012–2020 гг.; Исландия 2007–2020 гг.; Норвегия 2008–2020 гг.; Швеция 2013–2020 гг.).

**Заключение.** Результатом проведенного исследования с использованием статистического метода кластерного анализа является выделение трех типов (кластеров) регионов. Основой для определения сходства и отличия объектов послужили информационная и физическая компоненты, рассчитанные в рамках экономической оценки регионального темпа жизни. Второй уровень группировки регионов внутри каждого типа доказывает отсутствие зависимости между уровнем темпа жизни региона и его типом и позволяет сделать вывод, что тип региона, сформированный на основе сочетания компонент темпа жизни, отражает направленность процессов регионального развития, его точки роста, приоритеты. Использование полученных комбинаций уровней сочетания компонент позволяет определить эффективность выбранного курса регионального развития. Полученные результаты кластерного анализа нашли применение в методическом обеспечении управления темпом жизни регионов, при формировании и выборе набора инструментов управления [12].

### Список литературы

1. Рассеко Ю. Ю., Карпенко Е. М. Оценка влияния темпа жизни в регионе на его социально-экономическое развитие // Журнал Белорусского государственного университета. Экономика. 2022. № 1. С. 59–65.
2. Рассеко Ю. Ю., Карпенко Е. М. Методика выбора инструментов управления региональным темпом жизни // Вестник Витебского государственного технологического университета. 2022. № 1 (42). С. 205–213.
3. Рассеко Ю. Ю., Карпенко Е. М. Методический подход к оценке темпа жизни населения региона: теория и практика // Теория и практика хозяйственного развития: разработка новых и адаптация существующих методов, механизмов и инструментов: материалы нац. науч.-практ. конф. с международным участием, Элиста, 18 дек. 2020 г. / Калмык. ун-т. Элиста, 2020. С. 10–14.
4. Карпенко Е. М., Рассеко Ю. Ю. Построение интегрального показателя оценки регионального темпа жизни с использованием многомерных статистических методов // Вестник Полоцкого государственного университета. Сер. D, Экономические и юридические науки. 2022. № 5. С. 44–50.
5. Суслов С. А. Кластерный анализ: сущность, преимущества и недостатки // Вестник НГИЭИ. 2010. № 1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/klasternyy-analiz-suschnost-preimuschestva-i-nedostatki> (дата обращения: 22.06.2022).
6. Луценко Е. В., Коржаков В. Е. Некоторые проблемы классического кластерного анализа // Вестник Адыгейского государственного университета. Сер. 4, Естественно-математические и технические науки. 2011. № 2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/nekotorye-problemy-klassicheskogo-klasternogo-analiza> (дата обращения: 13.07.2022).
7. Карпенко Е. М., Карпенко В. М., Ковалевич В. С. Кластерный анализ факторов роста сферы информационно-коммуникационных технологий // Труды БГТУ. Сер. 5, Экономика и управление. 2018. № 2 (214). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/klasternyy-analiz-faktorov-rosta-sfery-informatsionno-kommunikatsionnyh-tehnologiy> (дата обращения: 09.08.2022).
8. Статистика ООН. URL: <http://data.un.org> (дата обращения: 30.07.2021).
9. Данные статистического управления Европейского Союза. URL: <https://ec.europa.eu/eurostat> (дата обращения: 29.07.2021).
10. Экономическая статистика. URL: <https://knoema.com/atlas/topics/Economy> (дата обращения: 26.07.2021).
11. Годовые данные Национального статистического комитета Республики Беларусь. URL: <https://www.belstat.gov.by> (дата обращения: 10.12.2021).
12. Карпенко Е. М., Рассеко Ю. Ю. Управление темпом жизни Республики Беларусь // Известия Гомельского государственного университета имени Ф. Скорины. 2022. № 5 (38). С. 52–61.

### References

1. Rasseko Yu. Yu., Karpenko Ye. M. Assessment of the influence of the pace of life in the region on its socio-economic development. *Zhurnal Belorusskogo gosudarstvennogo universiteta. Ekonomika* [Journal of the Belarusian State University. Economy], 2022, no. 1, pp. 59–65 (In Russian).
2. Rasseko Yu. Yu., Karpenko E. M. Methods of choosing tools for managing the regional pace of life. *Vestnik Vitebskogo gosudarstvennogo tekhnologicheskogo universiteta* [Bulletin of the Vitebsk State Technological University], 2022, no. 1 (42), pp. 205–213 (In Russian).
3. Rasseko Yu. Yu., Karpenko E. M. Methodological approach to assessing the pace of life of the population of the region: theory and practice. *Teoriya i praktika khozyaystvennogo razvitiya: razrabotka novykh i adaptatsiya sushchestvuyushchikh metodov, mekhanizmov i instrumentov: materialy natsional'noy nauchno-prakticheskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem* [Theory and practice of economic development: development of new and adaptation of existing methods, mechanisms and tools: materials of the national scientific and practical conference with international participation]. Elista, 2020, pp. 10–14 (In Russian).
4. Karpenko E. M., Rasseko Yu. Yu. Construction of an integral indicator for assessing the regional pace of life using multidimensional statistical methods. *Vestnik Polotskogo gosudarstvennogo universiteta* [Bulletin of the Polotsk State University], series D, Economic and legal sciences, 2022, no. 5, pp. 44–50 (In Russian).
5. Suslov S. A. Cluster analysis: essence, advantages and disadvantages. *Vestnik NGIEI* [Bulletin of the NGIEI], 2010, no. 1. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/klasternyy-analiz-suschnost-preimuschestva-i-nedostatki> (accessed 22.06.2022) (In Russian).
6. Lutsenko E. V., Korzhakov V. E. Some problems of classical cluster analysis. *Vestnik Aдыгейского gosudarstvennogo universiteta* [Bulletin of the Adygei State University], series 4, Natural-mathematical and



technical sciences, 2011, no. 2. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/nekotorye-problemy-klassicheskogo-klasternogo-analiza> (accessed 13.07.2022) (In Russian).

7. Karpenko E. M., Karpenko V. M., Kovalevich V. S. Cluster analysis of growth factors in the sphere of information and communication technologies. *Trudy BGTU* [Proceedings of BSTU], series 5, Economics and Management, 2018, no. 2 (214). Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/klasternyy-analiz-faktorov-rosta-sfery-informatsionno-kommunikatsionnyh-tehnologiy> (accessed 09.08.2022) (In Russian).

8. UN statistics. Available at: <http://data.un.org> (accessed 30.07.2021) (In Russian).

9. Data from the Statistical Office of the European Union. Available at: <https://ec.europa.eu/eurostat> (accessed 29.07.2021) (In Russian).

10. Economic statistics. Available at: <https://knoema.com/atlas/topics/Economy> (accessed 26.07.2021) (In Russian).

11. Annual data of the National Statistical Committee of the Republic of Belarus. Available at: <https://www.belstat.gov.by> (accessed 10.12.2020) (In Russian).

12. Karpenko E. M., Rasseko Yu. Yu. Management of the pace of life of the Republic of Belarus. *Izvestiya Gomel'skogo gosudarstvennogo universiteta imeni F. Skoriny* [Proceedings of the Gomel State University named after F. Skorina], 2022, no. 5 (38), pp. 52–61 (In Russian).

### Информация об авторах

**Рассеко Юлия Юрьевна** – магистр экономических наук, старший преподаватель кафедры международного менеджмента. Белорусский государственный университет (220010, Минск, пр-т Независимости, 4, Республика Беларусь). E-mail: 10886alica@mail.ru

**Карпенко Елена Михайловна** – доктор экономических наук, профессор, заведующая кафедрой международного менеджмента. Белорусский государственный университет (220010, Минск, пр-т Независимости, 4, Республика Беларусь). E-mail: emkarpenko@mail.ru

### Information about the authors

**Rasseko Yuliya Yur'yevna** – Master of Economics, Senior Lecturer, the Department of International Management. Belarusian State University (4, Nezavisimosti Ave., 220010, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: 10886alica@mail.ru

**Karpenko Elena Mikhaylovna** – DSc (Economics), Professor, Head of the Department of International Management. Belarusian State University (4, Nezavisimosti Ave., 220010, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: emkarpenko@mail.ru

*Поступила 14.09.2022*