

УДК 311:332.122

ОЦЕНКА РЫНКА ТРУДА РЕГИОНОВ С ПОМОЩЬЮ КОНВЕРГЕНЦИИ

Кишкович А.В., аспирант кафедры статистики, УО «БГЭУ»

Аннотация. В работе анализируется региональный рынок труда, с помощью методов конвергенции, которые позволяют определить, наличие общей, так и клубной конвергенции. Анализ показывает, что в регионах (районах) Республики Беларусь имеет место различные виды конвергенции. В частности, общая конвергенция наблюдается по всем областям, за исключением Витебской по показателю среднемесячная заработная плата. Процессы формирования конвергенционных клубов на территории Республики Беларусь и малых конвергенционных клубов в разрезе отдельных областей прошли фазу становления и имеют каркасы будущие конвергенционные клубы.

Теоретические положения апробированы на открытых статистических данных районов Республики Беларусь.

Ключевые слова: бухгалтерский учет, оплата труда, затраты, расходы, налогообложение.

Введение. Одной из задач государственного регулирования Республики Беларусь, является создание благоприятных условий для экономического роста и повышения качества жизни населения на всей территории страны. Необходимым условием в обеспечении реализации данной задачи является обеспечение населения рабочими местами с достойной оплатой труда во всех регионах страны.

Важнейшая составляющая проведенного автором анализа является использование экономико-математического инструментария, позволяющего объективно описывать происходящие процессы, делать количественные оценок. Широкие возможности в данном направлении предоставляют методы эконометрического моделирования, которые на базе различных типов статистических данных (временных рядов, пространственных выборок и панельных данных) позволяют изучать зависимости между социально-экономическими показателями, выявлять детерминанты изучаемых процессов, учитывать экономико-географическое положение стран и регионов и т.п. Их использование повышает адекватность полученных результатов и научную обоснованность сделанных выводов.

Целью данного исследования является выявление и количественная оценка сближения регионов (районов) Республики Беларусь по показателям рынка труда, для определения оптимальной стратегии устойчивого развития районов.

Теоретические аспекты оценки регионального рынка труда.

Экономическая конвергенция в широком слове представляет собой устойчивый во времени процесс сокращения межрегиональных (межстрановых) различий в основе экономических показателей.

Из-за не достаточного внимания, отечественными учеными-экономистами вопросам сближения регионам (районам) Республики Беларусь, рассмотрены методики конвергенции ведущих мировых экономистов исследователей. Так метод анализа общей и клубной конвергенции, описанный в работах Phillips, Sul [6], в последнее десятилетия является одним из популярных в экономических исследованиях. Данные методы часто используется для анализа проблем экономической конвергенции в различных объединениях. Например, в статье Borsi, M. T., Metiu, N. [3] анализируется конвергенция в контексте институциональных изменений, и делается вывод о наличии кластеров конвергенции, состоящих из старых и новых стран объединения, а также стран юго-востока и северо-запада Европейского союза (далее — ЕС). В работе Fritsche, U., Kuzin, V. [4] рассматриваются конвергенция различных показателей в рамках ЕС: удельные издержки на рабочую силу и общей производительности, реальный ВВП на душу населения, индекса потребительских цен и дефлятор ВВП. Apergis, N., Fontini, F., Inchauspe, J. [2] изучали клубную конвергенцию региональных рынков электроэнергии на основе панели данных. В работе Lyncker, K., Thoennesen, R. [5] анализируется региональный аспект конвергенции ЕС. В работе Pontines, V., You, K. [8] рассматриваются конвергенция в Азии, по показателю обменного курса.

Рассмотрим эконометрическую методологию, которая была разработана Phillips, Sul, более подробно. Согласно методики, процесс оценивания сближения регионов состоит из двух этапов. На первом этапе осуществляется оценка общей конвергенции регионов при помощи $\log(t)$ теста (регрессии Барро) на основании панельных данных, на втором — предварительно применяется алгоритм кластеризации, который использует этот тест для различных подгрупп панелей данных в случае, когда нулевая гипотеза о наличии общей конвергенции отвергается [6].

Пусть имеются данные, которые представлены в виде панелей для переменной X_{it} , $i = 1, \dots, N$ и $t = 1, \dots, T$, где N — количество регионов в панели; T длина временного ряда. Переменная X_{it} состоит из систематического (g_{it}) и кратковременного (a_{it}) компонента [6]:

$$X_{it} = g_{it} + a_{it} \quad (1)$$

Выражение (1) можно модифицировать, так чтобы выделить общий для всех регионов компонент динамики и весовой компонент для каждого отдельного региона [6]:

$$X_{it} = \left(\frac{g_{it} + a_{it}}{\mu_t} \right) \mu_t = \delta_{it} \mu_t, \text{ для всех } i \text{ и } t \quad (2)$$

Таким образом переменная X_{it} разлагается на два компонента: общий компонент динамики (μ_t) и весовой компонент (δ_{it}), которые изменяются во времени. В свою очередь, мерой расхождения между переменной X_{it} и общим компонентом является весовой компонент.

Такая формулировка позволяет провести тест на конвергенцию посредством определения, сходятся ли весовой компонент δ_{it} к некоторой постоянной величине δ . При этом вместо разностей используются соотношения, позволяющие элиминировать общий компонент. Для этого, Phillips, Sul в своей работе “Transition modeling and econometric convergence tests” вводят относительный параметр перехода (h_{it}):

$$h_{it} = \frac{X_{it}}{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N X_{it}} = \frac{\delta_{it}}{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \delta_{it}} \quad (3)$$

Данный параметр выражает весовые компоненты δ_{it} относительно среднего значения показателя по панели данных и таким образом характеризует траекторию перехода исследуемой переменной по каждому отдельно взятому региону относительно ее среднего значения по всей панели рассматриваемых регионов. Если весовые коэффициенты δ_{it} сходятся к постоянной величине δ , то относительный параметр перехода h_{it} стремится к среднему значению исследуемого показателя по панели регионов, которое по определению равно 1, а дисперсия перекрестных данных панели (H_i), рассчитанная на основе h_{it} , стремится к нулю при $t \rightarrow \infty$, а именно:

$$H_i = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (h_{it} - 1)^2 \rightarrow 0, \text{ при } t \rightarrow \infty \quad (4)$$

В свою очередь, весовой коэффициент δ_{it} моделируются следующим образом:

$$\delta_{it} = \delta_i + \frac{\sigma_i \xi_{it}}{L(t)^\alpha}, \quad (5)$$

где $\xi_{it} \sim \text{iid}(0, 1)$ — случайное возмущение; σ_i — специфические параметры масштаба; $L(t)$ — медленно меняющаяся функция времени, например, $\log(t)$, для которой $L(t) \rightarrow \infty$ при $t \rightarrow \infty$; α — скорость конвергенции (темп с которым дисперсия перекрестных данных панели стремится к нулю) [6].

Выражение (5) предполагает, что δ_{it} сходятся к δ_i при $\alpha \geq 0$. Нулевая гипотеза о наличии относительной конвергенции (сближение темпов роста) формулируется следующим образом:

$$H_0: \delta_i = \delta \text{ и } \alpha \geq 0, \quad (6)$$

в то время, когда нулевая гипотеза о наличии абсолютной конвергенции (сближение уровней) имеет вид:

$$H_0: \delta_i = \delta \text{ и } \alpha \geq 1, \quad (7)$$

Альтернативная гипотеза будет иметь следующий вид:

$$H_1: \delta_i = \delta, \text{ для всех } i \text{ с } \alpha < 0 \text{ (общая дивергенция) или } \delta_i \neq \delta \text{ для некоторых } i \text{ с } \alpha \geq 0 \text{ или } \alpha < 0 \text{ (клубная конвергенция)}. \quad (8)$$

Нулевая гипотеза предполагает конвергенцию для всех регионов, в то время как альтернативная гипотеза подразумевает отсутствие конвергенции для отдельных регионов. Таким образом, альтернативная гипотеза может включать в себя как общую дивергенцию, так и клубную конвергенцию, т.е. возможность того, что некоторые регионы при более детальном изучении могут формировать отдельные группы конвергенции и иметь различные весовые коэффициенты

например, δ_1 и δ_2 при положительном темпе конвергенции в каждом отдельном случае.

Phillips, Sul в своей работе "Transition modeling and econometric convergence tests" для тестирования гипотезы о наличии конвергенции в нелинейной факторной модели вида (2) предложили $\log(t)$ тест на конвергенцию, основана на регрессии Барро. Процедура состоит из трех этапов.

Сначала рассчитывается соотношение дисперсий перекрестных данных панели, H_1/H_t , где

$$H_{it} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (h_{it} - 1)^2 \quad (9)$$

а H_1 - это величина H_t для $t = 1$ (соотношение дисперсий перекрестных данных панели в начале выборке). Относительные траектории перехода (h_{it}) определяются исходя из (3) по формуле

$$h_{it} = \frac{X_{it}}{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N X_{it}} \quad (10)$$

Затем оценивается $\log(t)$ тест (регрессию Барро) при помощи метода наименьших квадратов:

$$\log\left(\frac{H_1}{H_t}\right) - 2\log L(t) = \hat{\alpha} + \hat{b} \log t + \hat{u}_t \quad (11)$$

где $L(t) = \log(t)$; $r > 0$; $\hat{b} = 2\hat{\alpha}$ - оценка величины α при нулевой гипотезе H_0 . При расчете регрессии Барро (11) исходная часть данных выборки, равная величине r устраняется из вычислений. При оценке конвергенции упор делается на знак коэффициента \hat{b} , поскольку общая конвергенция в исследуемой панели имеет место, когда $\hat{b} \geq 0$. Фактически нулевая и альтернативная гипотезы в контексте регрессии Барро (11) трансформируются в $H_0: \hat{b} \geq 0$ и $H_A: \hat{b} < 0$ соответственно.

Наконец, для оценки наличия (отсутствия) конвергенции используется односторонний t -тест для нулевой гипотезы, что $\alpha \geq 0$, используя полученный на основе (11) коэффициент \hat{b} и стандартную ошибку, устойчивую к автокорреляции и гетероскедастичности. На 5%-м уровне значимости нулевая гипотеза о наличии конвергенции отвергается, если $t_{\hat{b}} < -1.65$. Поскольку параметр α характеризует скорость конвергенции, коэффициент \hat{b} играет важную роль в интерпретации полученных результатов. Если $0 \leq \hat{b} < 2$ (или $0 \leq \alpha < 1$ в терминах скорости конвергенции), то имеет место относительная конвергенция (происходит сближение темпов роста показателя между исследуемыми регионами, в то время как сами уровни этого показателя остаются различными). В случае, когда $\hat{b} \geq 2$ (или $\alpha \geq 1$ в терминах скорости конвергенции) имеет место конвергенция уровней рассматриваемого показателя между регионами, включенными в панель.

Предложенный в работе Phillips, P. C. B., Sul [6] $\log(t)$ тест позволяет выделять клубы конвергенции (при их наличии) в случае, если нулевая гипотеза об общей конвергенции в исследуемой панели отвергается. Данный алгоритм включает в себя четыре шага.

На первом шаге (упорядочивание) элементы панели X_{it} располагаются соответственно последнему наблюдению X_{it} , поскольку наличие конвергенции в целом наиболее актуально для последних лет выборки. Как вариант, упорядочивание может быть также осуществлено на основе среднего из нескольких последних лет выборки.

На втором шаге (формирование основной группы) определяется наличие основной группы регионов, между которыми имеет место конвергенция. При этом рассчитывается последовательность регрессий для $\log(t)$ тестов, используя k элементов панели с наивысшими значениями (исходя из первого шага) для всех различных k , т.е. $2 \leq k < N$. Затем выбирается регрессия, которая дает максимальную с точки зрения конвергенции t -статистику $t_{b,k}$, где $t_{b,k} > -1.65$, что означает наличие конвергенции для данной группы регионов.

Третий шаг (определения состава клуба) предусматривает оценку каждого отдельного региона, не включенной основную группу на втором шаге, на предмет ее возможного включения в эту группу. При этом к основной группе одновременно добавляется один регион и рассчитывается t -статистика на основе $\log(t)$ теста. Членство этого региона в клубе конвергенции подтверждается, если соответствующая t -статистика оказывается выше, чем выбранное некоторое критическое значение c^* , т.е. $t_b > c^*$. Все регионы, удовлетворяющие условиям членства, добавляются к клубу конвергенции. В итоге осуществляется проверка, удовлетворяет ли сформированная вновь группа (регионы основной группы и добавленные дополнительные регионы) критерию наличия конвергенции.

На четвертом шаге (повторение и остановка) рассчитываются $\log(t)$ (регрессия Барро) для

всех регионов, которые не вошли в клуб конвергенции, сформированный на третьем шаге. Если соответствующая t -статистика говорит о наличии конвергенции, то эти регионы формируют второй клуб конвергенции. Шаги 1-3 опять повторяются, с целью выявления дополнительных возможных клубов конвергенции. Отсутствие другой основной группы регионов (шаг 2), свидетельствует о наличии дивергенции у этих регионов [6].

Эмпирическая верификация метода. Оценка конвергенции показателей рынка труда регионов Республики Беларусь осуществлена по следующим направлениям:

- на основе открытой официальной статистической информации выделены три показателя рынка труда на уровне районов и городов областного подчинения: среднемесячная номинальная начисленная заработная плата, коэффициента замещения и коэффициента напряжённости;
- проведение проверки на наличие межрегиональной конвергенции в разрезе отдельных областей Республики Беларусь с помощью $\log(t)$ (регрессии Барро);
- анализ наличия клубной конвергенции на основе панельных данных, как на уровне Республики в целом, так и в разрезе отдельных областей.

При использовании $\log(t)$ (регрессии Барро) строится уравнение регрессии методом наименьших квадратов. В качестве эндогенной переменной выступает среднегодовой прирост изучаемого показателя, где начальный и конечный уровни предварительно логарифмируются по натуральному логарифму. Детерминантом, в свою очередь, выступает натуральный логарифм показателя в базисный период времени. Изучению подлежит знак параметра при объясняющей переменной. Отрицательный знак говорит о наличии конвергенции, положительный – о дивергенции.

В результате можно будет судить об усилении или ослаблении дифференциации регионов Республики Беларусь по набору выделенных показателей рынка труда в различных территориальных масштабах.

Результаты проверки регионов на по трем выделенным показателям в разрезе областей за 2013-2019гг. приведены в таблице 1.

По результатам построения уравнений регрессии Барро (таблица 1) было выявлено, что в Витебской области по показателю «Номинальная среднемесячная заработная» наблюдается дивергенция регионов (так как $b = 0.027$), а по оставшимся индикаторам конвергенция. При этом значимым по критерию Стьюдента (значение в скобках) является коэффициент регрессии, что позволяет сделать вывод о существенности процессов конвергенции по коэффициенту напряжённости и коэффициенту замещения.

В Брестской области конвергенции подвержены все три показателя. По среднемесячной заработной плате и коэффициенту напряженности коэффициенты регрессии значимы по критерию Стьюдента на уровне 0,05, что говорит о существенности процессов конвергенции. Процессы конвергенции по выбранным показателям в Гомельской области аналогичны процессам, протекающим в Брестской. Наблюдается статистически значимая конвергенция по всем изучаемым статистическим показателям.

Изучение $\log(t)$ -теста в Гродненской области выявило, что по показателю коэффициент замещения наблюдается конвергенция, а по среднемесячной заработной плате и коэффициенту напряженности процессы конвергенции незначимы, т.к. критерий Стьюдента ниже табличного значения

В Минской области, по коэффициент напряженности на рынке труда и по начисленной номинальной среднемесячной заработной плате конвергенции не наблюдается. А по коэффициенту замещения она присутствует. В Могилевской области наблюдаются статистически значимые процессы конвергенции регионов по всем трем показателям: среднемесячной заработной плате, коэффициенту напряженности и коэффициенту замещения.

Для оценки клубной конвергенции регионов Республики Беларусь используется показатель среднемесячной заработной платы по регионам Республики Беларусь за период 2013 – 2016 года, поскольку заработная плата выступает денежным выражением использования трудовых ресурсов.

Исходя из значительного отличия Солигорского района и г. Минска от остальных регионов, было решено анализировать клубную конвергенцию регионов Республики Беларусь без них. Таким образом, были сформированы три группы регионов – с низким, средним и высоким уровнем среднемесячной заработной платы. В течение изучаемого периода (2013 — 2019гг.), состав

кластеров менялся. Переход каждого из регионов в течение этого периода отражен в матрице переходов в таблице 2.

Таблица 1. — Регрессия Барро в разрезе областей Республики Беларусь за 2013-2019гг.

Показатель	Уравнение регрессии
Витебская область	
Среднемесячная заработная плата	$y = 0,298 + 0,027 \ln y_{i0}$, $R^2 = 0,013$, $F=0,021$ (3,476) (-0,142)
Коэффициент напряженности	$y = -0,047 - 0,194 \ln y_{i0}$, $R^2 = 0,63$, $F=35,78$ (1,940) (-5,982)
Коэффициент замещения	$y = -0,064 - 0,146 \ln y_{i0}$, $R^2 = 0,206$ $F=5,43$ (-3,0) (-2,333)
Брестская область	
Среднемесячная заработная плата	$y = 0,526 - 0,050 \ln y_{i0}$, $R^2 = 0,445$, $F=13,65$ (8,365) (-3,695)
Коэффициент напряженности	$y = 0,063 - 0,142 \ln y_{i0}$, $R^2 = 0,68$, $F=36,06$ (4,575) (-6,005)
Коэффициент замещения	$y = -0,03 - 0,138 \ln y_{i0}$, $R^2 = 0,254$ $F=5,8$ (-8,559) (-2,408)
Гомельская область	
Среднемесячная заработная плата	$y = 0,441 - 0,033 \ln y_{i0}$, $R^2 = 0,351$, $F=10,80$ (9,551) (-3,287)
Коэффициент напряженности	$y = -0,037 - 0,142 \ln y_{i0}$, $R^2 = 0,833$, $F=100,06$ (-4,342) (-10,003)
Коэффициент замещения	$y = -0,025 - 0,151 \ln y_{i0}$, $R^2 = 0,55$ $F=24,46$ (-10,514) (-4,946)
Гродненская область	
Среднемесячная заработная плата	$y = 0,483 - 0,042 \ln y_{i0}$, $R^2 = 0,145$, $F=2,71$ (4,168) (-1,645)
Коэффициент напряженности	$y = -0,075 - 0,043 \ln y_{i0}$, $R^2 = 0,02$, $F=0,038$ (-2,168) (-0,615)
Коэффициент замещения	$y = -0,036 - 0,122 \ln y_{i0}$, $R^2 = 0,26$ $F=5,63$ (-9,3) (-2,37)
Минская область	
Среднемесячная заработная плата	$y = 0,357 - 0,013 \ln y_{i0}$, $R^2 = 0,058$, $F=1,13$ (6,988) (-1,136)
Коэффициент напряженности	$y = 0,02 - 0,029 \ln y_{i0}$, $R^2 = 0,03$, $F=0,59$ (0,98) (-0,77)
Коэффициент замещения	$y = 0,019 - 0,132 \ln y_{i0}$, $R^2 = 0,392$ $F=13,56$ (-9,656) (-3,682)
Могилевская область	
Среднемесячная заработная плата	$y = 0,524 - 0,051 \ln y_{i0}$, $R^2 = 0,398$, $F=13,89$ (8,322) (-3,727)
Коэффициент напряженности	$y = -0,078 - 0,083 \ln y_{i0}$, $R^2 = 0,187$, $F=4,82$ (-4,125) (-2,196)
Коэффициент замещения	$y = -0,031 - 0,146 \ln y_{i0}$, $R^2 = 0,633$ $F=36,23$ (-8,195) (-6,192)

Примечание — Источник: собственная разработка автора на основе данных [1]

Таблица 2. — Матрица межкластерных переходов регионов Республики Беларусь с 2013 по 2019гг

Группы по уровню заработной платы	Конечные состояния			Число исходных состояний в кластере	
	Высокий	Средний	Низкий		
Исходные состояния	Высокий	60	18	0	78
	Средний	17	239	34	290
	Низкий	0	35	359	394
Количество конечных состояний в группе	77	295	393	765	

Примечание – Источник: собственная разработка автора на основе данных [1].

Данная матрица отражает, сколько раз, и в какие группы переходили регионы в течение указанного периода. На диагонали матрицы отражено количество переходов с течением времени в свою же группу, то есть, иными словами, количество неизменных положений.

Например, число 18 во втором столбце и первой строке показывает, сколько раз регионы с высоким уровнем оплаты труда переходили в группу со средним уровнем и т.д.

Для того чтобы построить матрицу переходных вероятностей, необходимо каждый из переходов разделить на исходное количество состояний в кластере. При этом формируется матрица размерностью i на j , в которой отражается вероятность перехода регионов из группы i в j . Матрица представлена в таблице 3

Таблица 3. — Матрица вероятности перехода по регионам Республики Беларусь

	Высокий	Средний	Низкий
Высокий	0.769	0.231	0
Средний	0.059	0.824	0.117
Низкий	0	0.089	0.911

Примечание – Источник: собственная разработка автора на основе данных [1]

Исходя из матрицы переходных вероятностей можно сделать вывод, что весьма высока вероятность для регионов остаться в своем исходном кластере, однако переходы из высокого в средний кластер и из среднего в низкий также являются вероятными (23,1 % и 11,7 % соответственно). Результаты расчетов свидетельствуют о том, что:

1) клубная конвергенция среди регионов Беларуси присутствует, что подтверждает наличие устойчивых региональных формирований по уровню среднемесячной заработной платы.
2) предпосылка бимодальности (распределение регионов по крайним группам), однако, не подтверждается, так как вероятность перехода региона из развитого кластера в группу среднеразвитых регионов выше, чем вероятность обратного движения.

3) наличие неустойчивости в клубных образованиях подчеркивают вероятности перехода из одного клуба в другой, которые выше чем 5 %.

4) негативными факторами, исходя из матрицы вероятностей, можно назвать высокую стабильность кластера с низким уровнем заработной платы. Это говорит о том, что в Республике Беларусь с высокой долей вероятности сформировался кластер регионов, стабильно отстающих по уровню заработной платы. Так, постоянными членами данного кластера являются 47 регионов. Большая часть приходится на Гомельскую область (13 регионов) и Могилевскую область (12 регионов), что составляет более половины регионов данных областей. Вторым отрицательным моментом является низкая вероятность перехода региона из кластера со средним уровнем заработной платы в высокий (5,9 %). Намного выше вероятность перехода из среднего кластера в низкий (11,7 %).

Изучению наличия клубной конвергенции можно подвергнуть не только регионы по Республике в целом, но и районы в разрезе областей, т.е. изучить вероятность наличия клубов на более мелком территориальном уровне.

В Витебской области наиболее стабильным в кластере с высоким уровнем заработной платы является г. Новополоцк, который ни разу не изменил своего состояния с 2013 по 2019 гг. Наихудшие результаты показали Бешенковичский, Браславский, Городокский, Дубровенский, Лиозненский, Миорский, Поставский, Россонский, Сенненский, Ушачский, Шумилинский и Шарковщинский регионы, которые на протяжении всего изучаемого периода оставались в кластере с низким уровнем среднемесячной заработной платы. Также крайне нестабильным в данный промежуток времени является кластер со средним уровнем заработной платы. Матрица вероятности перехода представлена в таблице 4.

Таблица 4. — Матрица вероятности перехода для Витебской области

	Высокий	Средний	Низкий
Высокий	0.889	0.111	0
Средний	0.019	0.887	0.094
Низкий	0	0.039	0.961

Примечание — Источник: собственная разработка автора на основе данных [1].

Результаты расчетов свидетельствуют о следующем:

1) клубная конвергенция регионов Витебской области присутствует 0,753, что говорит о фактически завершении формирования конвергенционных клубов с частичным подтверждением

теории бимодальности. Наблюдается высокий уровень завершенности состояния крайних кластеров, вероятность сохранения своего состояния 88,9 и 96,1 % соответственно.

2) к отрицательным моментам можно отнести то, что вероятность перехода региона из низкого кластера в средний ниже, чем вероятность обратного движения, а также то, что вероятность перехода из среднего кластера в низкий выше, чем вероятность перехода из среднего в высокий.

В Брестской области наихудшие значения по области показали Ганцевичский, Дрогичинский, Пинский и Столинский районы, стабильно оставаясь членами кластера с низким уровнем заработной платы, а наиболее устойчивыми в кластере регионов с высоким уровнем среднемесячной заработной платы являются г.Брест, г.Барановичи и г.Пинск. Матрица вероятности перехода представлена в таблице 5.

Таблица 5. — Матрица вероятности перехода для Брестской области

	Высокий	Средний	Низкий
Высокий	0,742	0,258	0
Средний	0,057	0,849	0,094
Низкий	0	0,067	0,933

Примечание — Источник: собственная разработка автора на основе данных [1].

По результатам матрицы:

1) клубная конвергенция регионов Брестской области присутствует с 0,569, что говорит о сформированности кластеров.

2) к отрицательным моментам можно отнести то, что вероятность перехода из низкого кластера в средний мала 6,7 %, а также что вероятность перехода из среднего кластера в низкий выше, чем вероятность обратного движения и выше, чем вероятность перехода из среднего кластера в высокий.

По Гомельской области матрица вероятности перехода представлена в таблице 6.

Таблица 6. — Матрица вероятности перехода регионов Гомельской области

	Высокий	Средний	Низкий
Высокий	0,903	0,097	0
Средний	0,061	0,612	0,327
Низкий	0	0,269	0,731

Примечание — Источник: собственная разработка автора на основе данных [1].

По результатам вычислений можно сделать следующие выводы:

1) клубная конвергенция регионов Гомельской области присутствует и равна 0,32.

2) наблюдается активное движение регионов между средним и низким кластером в обоих направлениях. Это говорит не только о том, что составы кластеров еще не окончательно сформированы, но и о том, что остается высокой вероятностью того, что изменив свое состояние в данный момент времени, регион повторно изменит его в следующий временной период, вернувшись в первоначальный кластер.

К кластеру с высоким уровнем заработной платы стабильно относятся г. Гомель, Жлобинский, Мозырский и Речицкий районы, а также следует отнести Светлогорский район, который лишь в 2016 попал в среднюю группу.

По Гродненской области постоянными членами кластера с высоким уровнем заработной платы являются г. Гродно. С 2016 года к нему присоединился Гродненский район, а с 2018 года Островецкий район. Наихудшие показатели сразу у семи районов: Вороновский, Дятловский, Зельвенский, Ивьевский, Корелечский, Мостовский и Свислочский.

Гродненская область характеризуется низкой активностью движения регионов. Большинство изменений состояний приходится на период 2016-2017гг. До этого времени кластеры показывали очень высокую стабильность. В дальнейшем следует обратить внимание, вернутся ли регионы в изначальные кластеры, либо изменение их состояния произошло на постоянной основе. Матрица вероятности перехода представлена в таблице 7.

Клубная конвергенция регионов Гродненской области составляет 0,626. Наивысшая степень сформированности наблюдается у кластера с высоким уровнем заработной платы. Высокая степень сформированности присуща также и кластеру с низким уровнем заработной платы. Вероятность 21,4 % обусловлена переходным характером Волковыского района, в 2013 и 2016 годах переходил

в более высокий кластер, но на следующий год вновь возвращался в кластер со средним уровнем заработной платы.

Таблица 7. — Матрица вероятности перехода регионов Гродненской области

	Высокий	Средний	Низкий
Высокий	0,786	0,214	0
Средний	0,091	0,591	0,318
Низкий	0	0,280	0,720

Примечание — Источник: собственная разработка автора на основе данных [1].

Регионы Минской области наиболее стабильны из всех изученных областей. Четко выделена лидирующая тройка регионов, формирующих кластер с высоким уровнем заработной платы: Дзержинский, Минский и Смолевичский районы, а также г. Жодино. Очень стабилен кластер регионов с высоким уровнем заработной платы. Всего 2 перехода в кластер с высоким уровнем заработной платы обусловлены тем, что Смолевичский район и г. Жодино ранее переходили в средний кластер, но после восстановили свое изначальное положение. Матрица вероятности перехода представлена в таблице 8.

Таблица 8. — Матрица вероятности перехода регионов Минской области

	Высокий	Средний	Низкий
Высокий	0,905	0,095	0
Средний	0,064	0,638	0,298
Низкий	0	0,141	0,859

Примечание — Источник: собственная разработка автора на основе данных [1].

Результаты вычислений свидетельствуют, что клубная конвергенция регионов Минской области присутствует, которая равняется 0,453. Причиной того, что вероятность перехода из среднего кластера в низкий превышает пять процентов является переходный характер Борисовского региона, четыре раза менявшим свое состояние.

Наравне с Минской областью, в Могилевской области процессы изменения регионами своего состояния протекают наиболее активно. В кластере с высоким уровнем заработной платы стабильным оставался только Костюковичский район, г. Могилев и г. Бобруйск, в кластере со средним уровнем заработной платы — Климовичский. Матрица вероятности перехода представлена в таблице 9.

Таблица 9. — Матрица вероятности перехода регионов Могилевской области

	Высокий	Средний	Низкий
Высокий	0,830	0,170	0
Средний	0,091	0,705	0,205
Низкий	0	0,149	0,852

Примечание — Источник: собственная разработка автора.

По результатам вычислений можно сделать следующие выводы:

1) клубная конвергенция регионов Могилевской области составляет 0,46. Наиболее сформированным является кластер регионов с низким уровнем заработной платы.

2) клуб со средними уровнями заработной платы находятся в стадии становления, причем наблюдаются частые смены состояния в рамках отдельно взятых районов: Горецкий, Круглянский, Кричевский.

Таким образом, можно отметить, что процессы формирования конвергенционных клубов на территории Республики Беларусь и малых конвергенционных клубов в разрезе отдельных областей прошли фазу становления. В изучаемом периоде уже имеются каркасы будущих конвергенционных клубов. Так постоянными членами клуб с низким уровнем заработной платы являются регионы, которые расположены на востоке страны (59 % и 53 % от всех регионов Гомельской и Могилевской области), в свою очередь, регионы географически находящиеся в центральной и западной Беларуси, являются постоянными членами клубов со средним и высоким уровнем заработной платы. Следует отметить, что при формировании малых конвергенционных клубов, есть явные регионы лидеры, которые стабильно составляют клуб с высоким уровнем заработной платы или переходят в средний и обратно в высокий: г. Витебск, г. Новополоцк, г. Минск, г. Брест, г.

Барановичи, г. Пинск, г. Бобруйск, г. Могилев, г. Гомель, Мозырский, Лепельский, Глубокский, Оршанский, Молодечненский, Борисовский, Солигорский, Жлобинский, Речицкий районы. Отметим, что вокруг регионов, которые составляют клуб с высоким уровнем заработной платы, в большинстве случаев географически располагаются районы, которые вошли в низкий уровень заработной платы. Это говорит, о том, что из мелких регионов, в которых достаточно тяжело найти достойную работу, происходит отток квалифицированные, профессиональные работников в более крупные, тем самым рынок труда мелких городов «пустет».

Заключение. Конвергенция позволяет изучить изменение вариации отдельных показателей по рынку труда. Благодаря анализу можно дать характеристику рынка труда, по которой можно судить, в какой клуб попадает регион и какова вероятность смены его состояния. Отмечаем, что в регионах Республики Беларусь происходит клубная конвергенция, общая конвергенция (исключение составляет лишь Витебская область по одному показателю). Важно сказать, что с точки зрения конвергенции, рассмотренные показатели районов Республики Беларусь похожи на многие другие интеграционные объединения. Наличие районов лидеров и аутсайдеров, клубная конвергенция, сближения темпов роста показателей, а не их уровней — все это характерные черты большинства интеграционных объединений. Автор полагает, что рассмотренные в работе методологические подходы могут быть использованы Министерством экономики и органами регионального управления при оценке регионального сходства (различия) между районами и выработки оптимальной стратегии развития районов, путем объединения районов в кластеры.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Национальный статистический комитет Республики Беларусь [Электронный ресурс]. — Минск, 2021 — Режим доступа: <http://belstat.gov.by>. — Дата доступа: 22.03.2021
2. Apergis, N., Fontini, F., Inchauspe, J. Integration of regional electricity markets in Australia: A price convergence assessment / N. Apergis, F. Fontini, J. Inchauspe // *Energy Economics*. — 2017. — Vol. 62. — P. 411-418.
3. Borsi, M. T., Metiu, N. The evolution of economic convergence in the European Union / M. T. Borsi, N. Metiu // *Empirical Economics*. — 2015. — Vol. 48. — P. 657-681.
4. Fritsche, U., Kuzin, V. Analysing convergence in Europe using the non-linear single factor model/ U. Fritsche, V. Kuzin// *Empirical Economics*. — 2011. — Vol. 41. — P. 343 — 369
5. Lyncker, K., Thoennesen, R. Regional club convergence in the EU: evidence from a panel data analysis. / K. Lyncker, R. Thoennesen // *Empirical Economics*. — 2017. — Vol. 52. — P. 525 — 553.
6. Phillips, P. C. B., Sul, D. Transition modeling and econometric convergence tests / P. C. B. Phillips, D. Sul // *Econometrica*. — 2007. — Vol. 75. — P. 1771 — 1855.
7. Phillips, P. C. B., Sul, D. Economic transition and growth / P. C. B. Phillips, D. Sul // *Journal of Applied Econometrics*. — 2009. — Vol. 24. — P. 1153 — 1185.
8. Pontines, V., You, K. (2015) Asian Currency Unit (ACU), deviation indicators and exchange rate coordination in East Asia: A panel-based convergence approach / V. Pontines, K. You // *Japan and the World Econom.* — 2015. — Vol. 36. — P. 42 — 55.

REGIONAL LABOR MARKET ASSESSMENT USING CONVERGENCE

Kishkovich A.V., graduate student department of statistics BSEU

Annotation. *The paper analyzes the regional labor market, using convergence methods, which make it possible to determine the presence of general and club convergence. The analysis shows that different types of convergence take place in the regions (districts) of the Republic of Belarus. In particular, general convergence is observed in all regions, with the exception of Vitebsk in terms of average monthly wages. The processes of the formation of convergent clubs on the territory of the Republic of Belarus and small convergence clubs in the context of individual regions have passed the stage of formation and have frameworks for future convergence clubs.*

The theoretical propositions have been tested on open statistical data from the regions of the Republic of Belarus.

Keywords: *convergence, club convergence, regions, administrative divisions, Barro regression.*