

УДК 330.35:330.4

*Е.И. Кадочникова***ЭКОНОМЕТРИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ИЗМЕРЕНИЮ КОГНИТИВНЫХ ФАКТОРОВ РОСТА ИННОВАЦИОННОЙ ЭКОНОМИКИ РЕГИОНА**

Представлен эконометрический подход к расчету трехуровневой системы интегральных индексов развития инновационной мезоэкономики на основе индикаторов знаний с целью измерения эндогенных когнитивных факторов экономического роста. Исходя из роли инноваций как фундаментального эндогенного когнитивного источника экономического роста, подчеркнута необходимость совершенствования мезоэкономических измерений путем выделения сферы производства и распространения знаний. Исходя из положений эндогенной теории роста, предложена система индикаторов знаний – предикторов экономического роста в регионе. Это предполагает использование междисциплинарного подхода для исследования классификации факторов экономического роста, теоретических положений управления знаниями, информационной базы и методов анализа многомерных данных: приема комбинационных группировок и панельных данных. Подчеркнута необходимость применения многомерных статистических методов в анализе стохастической информации, предлагается измерение и моделирование пространственной гетерогенности инновационной экономики на основе панельных данных. Представлены в большей мере концептуальные суждения и общие рекомендации. Поэтому в будущих исследованиях могут быть выполнены более детальные разработки и экспериментальные расчеты. Представленный в статье подход к измерению когнитивных факторов роста может стать полезным для совершенствования мониторинга в системе государственного стратегического планирования с целью повышения эффективности инноваций и усиления конкурентных преимуществ экономики региона.

Ключевые слова: экономический рост, факторы роста, управление знаниями, инновации, региональная экономика, комбинационная группировка, модели панельных данных, интегральный индекс.

Одним из объяснений замедления экономического развития является то, что используемые в настоящее время технологические процессы явились весьма значительными, но их коммерческая значимость оказалась не столь высока, чтобы обеспечить ускорение темпов роста производительности. Кроме того, снижению производительности способствовало значительное увеличение цен на топливно-энергетические ресурсы [1]. Теория эндогенного роста как новое направление теории роста объясняет рост производительности за счет эндогенных (внутренних) факторов роста. Важнейшим выводом теории эндогенного роста является то, что рост экономики страны в долгосрочном периоде зависит от уровня сбережений, инвестиций и формирования человеческого капитала в ней, а не только от роста производительности [1], в растущей экономике предприятия мотивированы к поддержанию деятельности в области исследований и разработок. Эта деятельность увеличивает запасы знаний, имеющих коммерческую ценность, включая новые продукты и технологии. Поэтому увеличение капитала и объема производства приводит к генерированию роста технологических нововведений, в результате чего удастся избежать действия тенденции к убыванию предельной производительности капитала [1]. Важная отличительная особенность знания – то, что оно является неконкурентным товаром, поскольку два и более производителя могут использовать одну и ту же технологию одновременно [2]. Роль знания как эндогенного фактора экономического роста показана в исследовании мезоэкономического и институционального аспектов научно-технического прогресса при углублении модели Солоу–Свэна [3]: неконкурентность и неисключимость знания оказывается стимулом для формирования монополистических структур в экономике путем патентной защиты с целью поддержания свойства исключимости знаний, способных приносить доход. Еще одним из вариантов совершенствования модели Солоу–Свэна является макродинамическая модель эндогенного экономического роста с учетом процессов насыщения, смены технологий и передачи экономического потенциала [4]. Отличиями данной модели являются снятие допущения о постоянном уровне технологии, исследование технологического аспекта роста через включение нелинейных функций научно-технического прогресса в модель экономического роста. Тем самым инновации – новые знания, в условиях ограничения материальных и трудовых ресурсов являются фундаментальным эндогенным когнитивным источником экономического роста [5]. Поэтому для управления устойчивым экономическим развитием особенно важно совершенствование классификации и методов прикладного анализа факторов экономического роста в экономике, основанной на знаниях.

На фоне замедления развития мировой экономики в настоящее время в Республике Татарстан наблюдаются уменьшение темпов роста валового регионального продукта (до 102 % к уровню 2012 г.), рост добывающего сектора промышленного производства (на 0,6 %), торговли (на 0,8 %), транспорта и связи (на 0,5 %), сельского хозяйства (на 0,2 %) [6]. При этом доля инновационно-активных предприятий в республике составляет 12,5 % (в среднем по Российской Федерации – 9,0 %), действуют 14 технопарков, 1 технополис, 5 бизнес-инкубаторов, 6 инвестиционных и венчурных фондов [7]. В настоящее время в республике реализуется комплекс мер, направленный на создание благоприятных условий для активизации инновационной и инвестиционной деятельности в целях подъема экономики, повышения эффективности производства и решения социальных задач. Основным вектором работы становится привлечение крупнейших мировых лидеров во всех приоритетных направлениях деятельности в качестве якорных резидентов создаваемых и уже действующих в республике техно- и промышленных парков. В связи с этим первостепенное значение приобретает проблема информационной прозрачности, мониторинга и априорной имитации результатов применения мер государственной поддержки региональной экономики. А среди важнейших проблем аккумуляции знаний в информационном пространстве корпораций региона, наиболее часто исследуемых в научной литературе, можно выделить группу, связанную с проекцией экономического пространства региона в единое информационное пространство экономических субъектов. Роль знания как эндогенного фактора экономического роста определяет необходимость улучшения количественной оценки и прикладного анализа инноваций прежде всего путем совершенствования мезоэкономических измерений. Эндогенная природа знания обуславливает целесообразность определения отдельной классификационной группы факторов экономического роста – когнитивных факторов. Поэтому в целях совершенствования мониторинга в системе государственного стратегического планирования [8] для измерения и моделирования взаимосвязей качественных и количественных когнитивных факторов производственной деятельности с параметрами экономического роста и динамического равновесия социально-экономической системы региона можно применять систему индикаторов знаний в разрезе видов экономической деятельности, секторов экономики, регионов.

Исходя из классификационных признаков знаний [9-12], система региональных счетов, предназначенная для количественного описания и анализа обобщающих результатов экономического развития, является комплексной системой управления мезоэкономическими знаниями и информационной базой стоимостных индикаторов знаний. Система региональных счетов является непосредственным инструментом управления жизненным циклом мезоэкономических знаний (создание знаний – накопление знаний – передача знаний – распространение знаний – применение знаний – создание новых знаний и освобождение от устаревших знаний) и создает поле взаимодействия между видами деятельности, секторами экономики и знаниями [13]. Несмотря на большое количество научных публикаций в области корпоративных знаний, вопросы управления знаниями и на основе знаний в мезоэкономике практически не изучены. Проблема производства и распространения знаний была исследована в середине прошлого века на примере экономики США [14]: исследованы экономические аспекты производства и распространения знаний и измерены затраты и численность занятых в пяти группах видов экономической деятельности (научные исследования и разработки, образование, средства массового общения, информационная техника, информационные услуги), названных «сферой производства и распространения знаний». Следует отметить, что данная дефиниция не имеет однозначного толкования, она не определена в Стандарте системы национальных счетов [15]. Тем не менее основная функция корпораций – интегрировать знания в товары и услуги с целью получения конкурентного преимущества [16-18] значительно расширяет границы данной сферы. По нашему мнению, это сфера производства товаров и услуг в целом, в которой повсеместно осуществляются интеграция информационных ресурсов, идей и опыта персонала корпораций, социальное взаимодействие, внедрение инноваций – новых знаний.

В статье использованы материалы научных публикаций и официальные сборники служб государственной статистики. Автором представлен синтез целей развития инновационной экономики и методов анализа многомерных данных с целью разработки методики измерения эндогенных когнитивных факторов экономического роста.

Методические подходы к прикладному анализу многомерных данных

Анализ многомерных данных в целом заключается в решении двух задач: снижении размерности и исследовании взаимосвязи характеристик всех объектов выборки. Проблема анализа многомер-

ных данных была названа «статистика \bar{p}_{ij} » в 70-е гг. XX в. В исследовании [19] был предложен прием комбинационной группировки элементов статистического множества по средней величине, где совокупность разбивается на группы по факторам прямого действия и на подгруппы по факторам обратного действия на исследуемый результативный показатель. Специфика метода многомерных группировок, где результативный показатель эффективности представлен статистической функцией средних отношений (\bar{p}_{ij}) факторов производства, обоснована автором с помощью корреляционного и регрессионного методов анализа. В исследовании [19] предложено следующее уравнение регрессии:

$$\bar{Y}_{\left(\sum \frac{X_{ij}}{\bar{X}_j}\right)} = a_0 + a_1 \sum \frac{X_{ij}}{\bar{X}_j} \quad (1)$$

Для определения параметров регрессии использована модифицированная классическая система нормальных уравнений:

$$\begin{cases} na_0 + a_1 \sum \frac{X_{ij}}{\bar{X}_j} = \sum Y, \\ a_0 \sum \frac{X_{ij}}{\bar{X}_j} + a_1 \sum \left(\frac{X_{ij}}{\bar{X}_j}\right)^2 = \sum Y \sum \frac{X_{ij}}{\bar{X}_j}. \end{cases} \quad (2)$$

$$a_0 = \bar{Y} - ja_1. \quad (3)$$

Путем замены во втором уравнении системы коэффициента a_0 выражением (3), получено:

$$(Y - ja_1) \sum \frac{X_{ij}}{\bar{X}_j} + a_1 \sum \left(\frac{X_{ij}}{\bar{X}_j}\right)^2 = \sum Y \sum \frac{X_{ij}}{\bar{X}_j}. \quad (4)$$

Отсюда

$$a_1 = \frac{\sum Y \sum \frac{X_{ij}}{\bar{X}_j} - \bar{Y} \sum \frac{X_{ij}}{\bar{X}_j}}{\sum \left(\frac{X_{ij}}{\bar{X}_j}\right)^2 - 2 \sum \frac{X_{ij}}{\bar{X}_j}} \quad (5)$$

После ряда преобразований получено

$$a_1 = \frac{\sigma_y \sum r_{yx_j} Vx_j}{\sum Vx_j^2 + \sum (2rx_j x_{j+n} Vx_j Vx_{j+n} + 2rx_{j-n} x_{j+n} Vx_{j-n} Vx_{j+n})}, \quad (6)$$

где r_{yx_j} – линейный коэффициент парной корреляции,

Vx_j – коэффициент вариации.

Если группировка произведена по трем факторам, то

$$a_1 = \frac{\sigma_y (r_{yx1} V_{x1} + r_{yx2} V_{x2} + r_{yx3} V_{x3})}{V_{x1}^2 + V_{x2}^2 + V_{x3}^2 + 2r_{x1x2} V_{x1} V_{x2} + 2r_{x1x3} V_{x1} V_{x3} + 2r_{x2x3} V_{x2} V_{x3}}. \quad (7)$$

В исследовании [19] была доказана возможность исследования взаимосвязей путем комбинационной группировки с помощью \bar{p}_{ij} – модели для любого числа факторов (n).

В настоящее время одним из наиболее востребованных эконометрических инструментов исследования многомерных данных является анализ панельных данных. Панельные данные состоят из повторных наблюдений одних и тех же выборочных единиц, которые осуществляются в последовательные периоды времени. Поэтому панельные данные сочетают в себе возможности анализа как временных рядов, так и пространственных наблюдений. Возникает возможность учитывать и анализировать индивидуальные отличия между экономическими единицами, что нельзя сделать в рамках стандартных регрессионных моделей. Можно указать еще на ряд преимуществ использования панельных данных [20]:

– панельные данные позволяют учитывать индивидуальную неоднородность;

- панельные данные обеспечивают меньшую коллинеарность и большую эффективность оценок;
- панельные данные предоставляют возможность изучать динамику изменений индивидуальных характеристик единиц совокупности;
- панельные данные лучше способны идентифицировать и измерить эффекты, которые не определяются только во временных рядах или только в пространственных данных;
- панельные данные позволяют конструировать и тестировать более сложные поведенческие модели;
- панельные данные позволяют избежать смещения, связанного с агрегированием данных;
- панельные тесты на единичный корень имеют стандартные асимптотические распределения в отличие от проблемы нестандартных распределений.

В классе однонаправленных моделей объединенная модель предполагает, что у единиц совокупности отсутствуют индивидуальные различия. Модель с фиксированными эффектами (fixed effects model):

$$Y_{it} = \alpha_i + X_{it}\beta + \varepsilon_{it}, \alpha_i = z_i\alpha \quad (8)$$

предполагает, что каждая единица совокупности имеет свои специфические индивидуальные характеристики, которые для каждого конкретного объекта являются постоянными во времени. Ее оценки получают, применив метод наименьших квадратов к выражению:

$$(y_{it} - \bar{y}_i) = (x_{it} - \bar{x}_i)' \beta + (u_{it} - \bar{u}_i). \quad (9)$$

Если же единицы совокупности различаются по своим индивидуальным характеристикам, но эти различия носят случайный характер, то в этом случае лучше рассматривать модель со случайными эффектами (random effects model):

$$Y_{it} = X_{it}\beta + \alpha + u_i + \varepsilon_{it}. \quad (10)$$

Ее оценки определяют с помощью выполнимого обобщенного метода наименьших квадратов, который взвешивает остатки в соответствии со структурой матрицы ковариаций и оценивает дисперсии в качестве параметров. Двухнаправленная модель панельных данных с фиксированными эффектами, помимо индивидуальных эффектов, включает также временные эффекты:

$$Y_{it} = X_{it}\beta + \alpha_i + \gamma_i + \varepsilon_{it}. \quad (11)$$

Панельные данные представляют исследователю большое количество наблюдений, увеличивая число степеней свободы, снижая зависимость между объясняющими переменными, и стандартные ошибки оценок [21]. Модели панельных данных дают возможность проследить индивидуальную эволюцию характеристик всех объектов выборки во времени.

Анализ системы индикаторов знаний на основе панельных данных

В ряде научных публикаций отражены подходы к оценке инновационного развития и инновационного потенциала преимущественно на основе показателей государственной статистики [22; 23]. В данной статье предлагается использование анализа панельных данных в расчете интегральных индексов развития инновационной экономики на основе системы индикаторов знаний экономики региона с целью измерения эндогенных когнитивных факторов экономического роста. Расчет интегральных индексов выполняется также на основе показателей государственной статистики, характеризующих инновационное развитие региона. Конструирование системы индикаторов знаний экономики региона может быть направлено на расчет трех интегральных индексов развития инновационной экономики:

- интегральный лидирующий индекс (динамика индекса предшествует изменениям в экономическом развитии);
- интегральный совпадающий индекс (динамика индекса совпадает с изменениями в экономическом развитии);
- интегральный запаздывающий индекс (динамика индекса отстает от изменений в экономическом развитии).

Выбор и оценка показателей осуществляются на основе теоретических и практических критериев: теоретические критерии (обоснованность экономической теорией, релевантность, адекватность); практические критерии (периодичность опубликования, регулярность, достаточный объем

выборки, стабильность расчетной методики). Предлагаемая система индикаторов знаний экономики региона представлена в таблице.

Система индикаторов знаний экономики региона

Жизненный цикл знаний	Индикаторы знаний – предикторы когнитивных факторов экономического роста
Создание	Численность занятых в научно-исследовательских разработках, тыс. чел.
	Доля затрат на научно-исследовательские разработки в валовом региональном продукте, %
	Средства, израсходованные на повышение квалификации и переподготовку кадров, млн руб.
	Доля организаций, осуществлявших технологические, организационные, маркетинговые инновации в отчетном году, %
	Число созданных передовых технологий, единиц
Накопление	Доля обрабатывающих производств в валовой добавленной стоимости, %
	Инвестиции в основной капитал, млн руб.
	Объем инновационных товаров, работ, услуг, млн руб.
	Затраты на технологические инновации организаций, млн руб.
	Специальные затраты, связанные с экологическими инновациями, млн руб.
Передача	Обеспеченность информационно-коммуникационными технологиями
	Численность персонала, занятого научными исследованиями и разработками, тыс. чел.
Обмен	Средства, израсходованные на повышение квалификации и переподготовку кадров, млн руб.
	Число организаций, выполнявших научные исследования и разработки, единиц
Использование	Доля обрабатывающих производств в валовой добавленной стоимости, %
	Доля отгруженных инновационных товаров в валовом региональном продукте, %
	Отдача от затрат на технологические инновации, млн руб.

Расчет интегральных индексов предполагает определение весовых коэффициентов индикаторов знаний, входящих в индекс. Широко распространенное на практике применение метода экспертных оценок вносит субъективизм в определение весовых коэффициентов при расчете интегрального показателя инновационного развития региона. Заслуживает внимания подход для определения веса каждого показателя, основанный на расчете коэффициентов парной корреляции, являющихся оценкой тесноты взаимосвязи между изменениями показателей во времени [24]. Также в научной литературе предлагается определять весовые коэффициенты на основе эконометрического подхода [23]. На первом этапе выбираются показатели – индикаторы знаний (Y, X_1, X_2, \dots, X_k). Один из отобранных показателей рассматривается как результативный показатель Y для построения регрессионной модели. Для каждого i -го региона строится линейная регрессия выбранного результативного показателя на остальные индикаторы знаний:

$$Y = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + \dots + a_kx_k. \quad (12)$$

Для построения регрессии, учитывающей индивидуальные особенности каждого региона (вид экономической деятельности, сектор экономики), следует воспользоваться моделью панельных данных с фиксированными эффектами (8). На втором этапе рассчитываются γ_j – весовые коэффициенты, показывающие вклад каждого j -го индикатора знаний в изменение результативного показателя:

$$\gamma_j = \frac{R_{yx_j} \cdot \beta_j}{R^2}, j = 1, \dots, k, \quad (13)$$

где R_{yx_j} – коэффициент парной корреляции между фактором X и зависимой переменной Y , R^2 – коэффициент детерминации построенной модели, β_j – стандартизованный коэффициент регрессии, определяющийся с помощью показателей стандартных ошибок в определении переменных x_j, Y :

$\beta_j = a_j \cdot \frac{\sigma_{x_j}}{\sigma_y}$. Если регрессионный анализ был произведен правильно, то $\sum \gamma_j = 1$. Весовой коэф-

фициент для Y полагается равным единице. На третьем этапе рассчитывается интегральный индекс для i -го региона (вид экономической деятельности, сектора экономики) по формуле

$$I_i = \sum_{j=0}^k \gamma_j \cdot \frac{x_{ij}}{\max x_{ij}}, \quad (14)$$

где x_{ij} – значение j -го индикатора знаний для i -го объекта. Выборку, представленную панельными данными, предварительно делят на временные периоды и внутри каждого из них приводят показатели к сопоставимому виду путем нормирования.

Наряду с динамическими индикаторами знаний представляется целесообразным измерение региональных пропорций для исследования пространственных аспектов инновационной экономики:

- измерение сдвигов в пространственной структуре инноваций и когнитивных факторов производства;
- изменение специализации производства в разрезе регионов и видов экономической деятельности;
- изменение специализации в разрезе укрупненных видов экономической деятельности (промышленное производство, сельскохозяйственное производство и т.п.);
- сдвиги в территориальной структуре показателей человеческого капитала и инновационного потенциала в разрезе регионов и видов экономической деятельности.

Измерение и моделирование пространственной гетерогенности инноваций можно выполнить путем построения группы эконометрических моделей панельных данных в разрезах: производство знаний в регионах; распространение знаний в регионах; результаты развития сферы производства и распространения знаний.

В заключение следует отметить, что в статье изложены метод многомерных группировок, применяющий отношения к средним, и модель панельных данных с фиксированными эффектами, в оценивании которой использованы отклонения от средних. Данные методы дают возможность выявить влияние признаков-факторов с учетом индивидуальной гетерогенности объектов выборки. Использование многомерных методов прикладного анализа дает возможность измерения и моделирования изменений в уровне экономического развития региона под влиянием новых знаний. Основанная на указанных методах, предложенная в исследовании система индикаторов знаний, концептуально изложенная в данной статье, необходима для стратегического планирования и принятия управленческих решений с целью повышения эффективности инноваций. Применение эконометрического подхода в построении интегрального показателя позволяет располагать надежным и эффективным инструментом дифференциации инновационного развития регионов. Выделение когнитивных факторов экономического роста в качестве классификационного признака в методологии мезоэкономических измерений позволит в будущих исследованиях моделировать тенденции экономического развития с учетом результатов инновационной деятельности и анализировать эффективность инноваций в регионе.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абель Э., Бернанке Б. Макроэкономика. 5-е изд. СПб.: Питер, 2010. С. 277-278, 309-310.
2. Барро Р. Дж., Сала-и-Мартин Х. Экономический рост. М.: Бином, 2014. С. 36.
3. Aghion P., Howitt P. A model of growth through creative destruction // NBER 1050 Massachusetts. January 1990. URL: <http://www.nber.org/>
4. Silverberg G., Lehnert D. Growth Fluctuations in an Evolutionary Model of Creative Destruction. The Economics of Growth and Technical Change. Ed. by G. Silverberg and L. Soete. Cornwall, 1994. 324 p.
5. Кадочникова Е.И. О моделировании роста региональной экономики, основанной на знаниях // Проблемы современной экономики. 2014. № 2. С. 247-251.
6. Итоги деятельности Министерства экономики Республики Татарстан. Казань: Министерство экономики Республики Татарстан. 2014. С. 9-10.
7. Итоги развития промышленности, потребительского рынка и внешнеэкономической деятельности Республики Татарстан в 2013 году. Задачи на 2014 год. Казань: Министерство промышленности и торговли Республики Татарстан. 2014. С. 86.
8. Зарова Е.В., Мусихин С.Н. Оперативный мониторинг социально-экономического развития субъектов РФ в системе государственного стратегического планирования // Вопросы статистики. 2013. № 4. С. 16-21.
9. Nonaka I., Takeuchi H. The knowledge – creating company. How Japanese companies create the dynamics of innovation. New York. Oxford, Oxford University Press, 1995. P. 82-99.

10. Polanyi M. The Tacit Dimension, London. Routledge & Kegan Paul, 1966. P. 190.
11. Эжк К. Знание как новая парадигма управления // Проблемы теории и практики управления. 1998. № 2. С. 68-73.
12. Боункен Р. Стрoение организационного знания на виртуальных предприятиях // Проблемы теории и практики управления. 2004. № 6. С. 77-84.
13. Кадочникова Е.И. Методические аспекты управления знаниями в мезоэкономике // Сборник материалов XIX Междунар. науч.-практ. конф. «Гуманитарные науки в XXI веке». Москва, 2014. С. 77-80.
14. Махлуп Ф. Производство и распространение знаний в США. Москва. Прогресс. 1966. 459 с.
15. The System of National Accounts 2008. URL: <http://unstats.un.org/unsd/nationalaccount/docs/SNA2008Russian.pdf>
16. Grant R. Towards a knowledge-based theory of the firm // Strategic Management Journal, Winter Special Issue. 1993. No.17. PP. 109-122.
17. Drucker P. The new society of organizations // Harvard Business Review. 1995. Vol. 22, No. 5. P. 95-104.
18. Nonaka I. The knowledge-creating company // Harvard Business Review. 1991. Vol. 69, No. 6. P. 96-105.
19. Рабинович П.М. Экономический анализ методом многомерных группировок // Экономика сельского хозяйства. 1973. № 9. С. 60-64.
20. Елисеева И.И. Эконометрика. Москва. Юрайт. 2012. С. 371-373.
21. Ратникова Т.А. Введение в эконометрический анализ панельных данных // Экономический журнал ВШЭ. 2006. № 2. С. 267-316.
22. Маликова Д.М. Оценка уровня инновационного потенциала реального бизнеса региона // Вестн. Удм. ун-та. Сер. Экономика и право. 2013. Вып. 1. С. 33-37.
23. Мамаева З.М. Оценка инновационного развития регионов: эконометрический подход // Вестн. Нижегород. ун-та им. Н.И. Лобачевского. 2012. № 2(2). С. 202-208.
24. Райская Н.Н., Сергиенко Я.В., Френкель А.А. Использование интегральных индексов в анализе циклических изменений российской экономики // Вопросы статистики. 2009. № 12. С. 8-12.

Поступила в редакцию 18.10.14

E.I. Kadochnikova

ECONOMETRIC APPROACH TO THE MEASUREMENT OF COGNITIVE FACTORS OF INNOVATIVE ECONOMY GROWTH IN THE REGION

The paper presents an econometric approach to calculate the three-tier system of integral indices of innovation mesoeconomics development based on knowledge indicators. This approach serves to measure cognitive endogenous economic growth factors. On the basis of the role of innovations as a fundamental source of endogenous cognitive economic growth, the need for improving mesoeconomic measurements by separating the sphere of production and dissemination of knowledge is emphasized. According to the principles of endogenous growth theory, the author proposes a system of knowledge indicators - predictors of economic growth in the region. It involves the use of an interdisciplinary approach to study the classification of economic growth factors, the theoretical propositions of knowledge management, the information base and methods of multivariable data analysis: receiving the combination groups and panel data. The need to apply multivariate statistical methods in the analysis of stochastic information is emphasized. The method of measuring and modeling the spatial heterogeneity of the innovation economy based on panel data is proposed. The article mainly presents conceptual judgments and general recommendations. Therefore, more detailed calculations and experimental developments can be made within future research. The proposed approach to measure the cognitive growth factors may be useful to improve monitoring in the system of state strategic planning with the aim of improving the efficiency of innovation and gaining competitive advantages of the region's economy.

Keywords: economic growth, growth factors, knowledge management, innovation, regional economy, combinatory grouping, panel data models, integral index.

Кадочникова Екатерина Ивановна,
кандидат экономических наук, доцент
Казанский (Приволжский) федеральный университет
420008, Россия, г. Казань, ул. Кремлевская, 18
E-mail: kad-ekaterina@yandex.ru

Kadochnikova E.I.,
Candidate of Economics, Associate Professor
Kazan Federal University
Russia, Kazan, 420008, Kremlevskay st., 18
E-mail: kad-ekaterina@yandex.ru