

Методика количественной оценки инновационного потенциала региона



Н. Е. Егоров,
*к. ф.-м. н., доцент,
зав. отделом региональной инновационной
экономики, Институт региональной
экономики Севера, Северо-Восточный
федеральный университет
им. М. К. Аммосова
e-mail: ene01@ya.ru*

**!!! Нет фото
автора !!!**

И. В. Николаева,
*к. э. н., доцент, кафедра математической
экономики и прикладной информатики,
Институт математики и информатики,
Северо-Восточный федеральный
университет им. М. К. Аммосова
e-mail: umu_niv@mail.ru*

В статье представлена методика численного расчета для оценки инновационного потенциала региона, приведены результаты расчета инновационных потенциалов северо-восточных регионов России за период 2005–2010 гг.

Ключевые слова: инновационный потенциал, методика расчета, интегральная оценка, регионы Северо-Востока России.

Переход экономики страны на инновационный путь развития обусловил необходимость оценки инновационного потенциала равноуровневых объектов (страна, регион, муниципальное образование, организация и т. д.). От оценки состояния инновационного процесса и его потенциала зависят выбор и реализация инновационной стратегии, что подчеркивает необходимость грамотного определения его уровня.

В международной практике инновационный потенциал оценивается различными способами, например, показателем «ТАТ». Этот термин запущен в оборот японцами и происходит от американского словосочетания «turn around time» (что означает «успешай поворачиваться»). Под ним понимают время с момента осознания потребности или спроса на новый продукт до момента его отгрузки на рынки, которое зависит от эффективности используемых ресурсов. Большинство международных организаций имеют собственные разработанные системы показателей, отражающие уровень инновационного потенциала страны (региона), например, индекс научно-технического потенциала как составляющую интегрального показателя оценки уровня конкурентоспособности страны, глобальный инновационный индекс и т. п. В качестве другого примера отметим систему показателей оценки инновационной деятельности Комиссии европейских

сообществ, используемую для сравнительного анализа оценки развития инновационной деятельности в странах ЕС, а также сопоставления их с показателями США и Японии [2], включающей 16 индикаторов, разделенных на четыре группы: человеческие ресурсы; генерация новых знаний; трансфер и использование знаний; финансирование инноваций и результаты инновационной деятельности.

Активизация инновационной деятельности в настоящее время имеет наиважнейшее значение. Анализ современного состояния экономики России показывает, что научно-технические ресурсы, включающие накопленные знания, открытия, изобретения, опытные образцы и новые технологии, сегодня обеспечивают лишь 5–10% экономического роста нашей страны, тогда как в советский период они обеспечивали до 70–80% роста. Величина инновационного потенциала является параметром, позволяющим региону оценить возможности его инновационной деятельности и определить стратегию инновационного развития. От состояния инновационного потенциала зависят управленческие решения по выбору и реализации инновационной стратегии, вследствие чего необходима его комплексная оценка [8].

В отечественной науке предлагаются различные методы и модели оценки уровня инновационного потенциала региона (ИПР) [см, например, 1–2, 6, 7].

Основной причиной существования многообразия методов является отсутствие единой методологической разработки по выбору показателей, характеризующих инновационный потенциал. Эконометрические расчеты оценки ИПР производятся в основном с учетом данных экспертного опроса, что вносит субъективность показателей, влияющих на неточности в результатах оценки. Как правило, большинство методик сводятся к построению рейтинговых таблиц среди регионов, например, оценки уровня инновационного развития регионов РФ, рассчитанные рейтинговым агентством «Эксперт РА» (www.raexpert.ru) или уровень индекса инновативности в исследованиях Независимого института социальной политики (atlas.socpol.ru). При этом сравнение методик рейтинговых агентств на содержательном уровне не представляется возможным, поскольку круг отслеживаемых агентствами показателей, как и присваиваемые экспертами веса, остаются закрытыми для широкой общественности. По утверждению разработчиков методик, это является их коммерческим ноу-хау [2].

Комплексная оценка инновационного потенциала региона предполагает, во-первых, существование обоснованной и научно выверенной системы показателей, во-вторых, наличие статистической базы. Самое главное, показатель инновационного потенциала не только предопределяет дальнейшее развитие региона, но и характеризует степень готовности региона к созданию, освоению и распространению разного типа нововведений, к реализации результатов инновационной деятельности [2]. Основные предлагаемые методики, как говорилось выше, основаны на экспертных оценках, что является затратным и необъективным способом оценки исследуемой характеристики экономики региона, что дополнительно усугубляется климатическими, географическими и экономическими особенностями Северо-Востока России.

Предлагаемая нами методика оценки ИПР основана на методике оценки инновационного развития социально-экономической системы региона, предложенной И. Г. Видяевым [3] и методологии отчетных статистических показателей Федеральной службы государственной статистики РФ. Перечень используемых в расчетах статистических показателей согласуется с методикой оценки инновационного потенциала на основе экспертного подхода, разработанного совместно со специалистами Института экономики РАН [2] и другими исследованиями [6 и др.].

И. Г. Видяевым предложено 4 группы индикаторов оценки состояния социальных и экономических институтов и их взаимного влияния друг на друга. Здесь рассматриваются элементы модели социальной, традиционно-экономической и инновационной систем, устанавливаются причинно-следственные связи, характеризующие процессы развития [3]. Таким образом, индикаторы сгруппированы так, что каждая группа оценивает определенную сторону реализации деятельности системы:

- обеспечение процесса;
- осуществление процесса;
- результаты деятельности;
- взаимодействие с социумом.

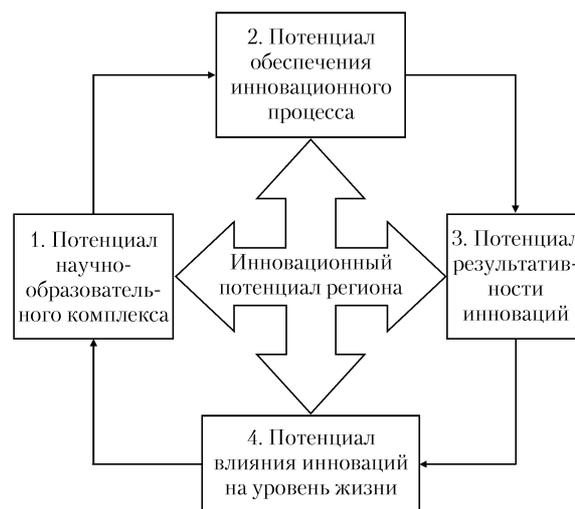


Рис. 1. Модель оценки инновационного потенциала региона

Рассматривая регион как организационную систему, реализующую процессы инновационного развития экономики, по аналогии с вышеописанной методикой для оценки ИПР возможны следующие группы статистических показателей:

1. Оценка потенциала научно-образовательного комплекса (НОК) инноваций (I_1).
2. Оценка потенциала обеспечения инновационного процесса (I_2).
3. Оценка потенциала результативности инноваций (I_3).
4. Оценка потенциала влияния инноваций на уровень жизни (I_4).

В результате допустимо построение модели оценки ИПР, графическое представление которой подобно модели конкурентоспособности Diamond M. Портера (см. рис. 1).

Методика оценки инновационного потенциала региона

Численную оценку индекса ИПР можно найти как среднее арифметическое значение всех его составляющих:

$$I_p = (I_1 + I_2 + I_3 + I_4) / 4. \quad (1)$$

Такая методика расчета обусловлена аналогией с методологией определения интегральных показателей, принятой Программой развития ООН в 1970-е гг., в частности, с индексом развития человеческого потенциала (ИРЧП).

К указанным интегральным показателям можно отнести следующие основные характеристики ИПР, рассмотренные в работе [4]:

- 1) в оценку потенциала обеспечения инноваций (I_1) (потенциала научно-образовательного комплекса) включаются научная составляющая (Н) и оценка кадрового потенциала (КП);
- 2) в оценку потенциала обеспечения инновационного процесса (I_2) можно включить такие составляющие, как техническая (Т), финансовая (Ф) составляющие и оценка уровня развития информационных технологий (ИТ);

- 3) оценкой потенциала результативности инноваций (I_3) являются показатели интеллектуальной собственности (ИС) и маркетинговой составляющей (М);
- 4) за оценку потенциала влияния инноваций на уровень жизни (I_4) можно принять обобщенный показатель доли инновационной продукции и величины валового регионального продукта (ВРП) на душу населения.

Все внутренние расчетные показатели каждой интегральной составляющей нормируются (приводятся к относительной величине) по нижеприведенной формуле, что обуславливает единую шкалу измерения всех расчетных k_{ij} (i – номер составляющей, j – номер внутреннего показателя в i -й группе):

$$k_{ij} = (x_{ij} - x_{ij}^{\min}) / (x_{ij}^{\max} - x_{ij}^{\min}). \quad (2)$$

Таким образом, каждая составляющая I_i ($i = 1, 2, 3, 4$) будет состоять из нескольких коэффициентов, значения которых лежат в пределах от 0 до 1. Усредненное значение для группы показателей относительных величин находят, как известно, из курса статистики, как среднюю геометрическую величину:

$$I_i = (k_{i1} \cdot k_{i2} \cdot \dots \cdot k_{im})^{1/m}. \quad (3)$$

Для оценки числовых значений показателей рассмотрены статистические данные, приводимые в ежегодно публикуемых статсборниках «Регионы России. Социально-экономические показатели». Наибольшее затруднение при этом вызывает оценка минимального и максимального значений каждого исследуемого показателя. Учитывая, что приведенная ниже рубрикация сборника существует с 2005 г. (до этого существовал общий раздел «Наука, инновации и информационные технологии»), за наибольшее и наименьшее значение в нашем исследовании примем максимальное и минимальное значение приведенных в табл. 1 статистических данных за период 2005–2010 гг. по субъектам РФ.

Таким образом, выбор данного периода времени обусловлен тем, что начиная с 2005 г. в статистической отчетности существует четкое разделение на 2 раздела: «Связь, телекоммуникации и информационные технологии» и «Наука и инновации», что обеспечивает наиболее полный список статистических данных, необходимых для расчета показателей ИПР. Основой расчета будут следующие 28 статистических показателей:

- численность населения;
- среднегодовая численность занятых в экономике;
- состав занятого населения по уровню образования (в том числе имеют высшее профессиональное образование и послевузовское образование);
- численность обучающихся образовательных учреждений НПО;
- численность студентов образовательных учреждений СПО;
- численность студентов образовательных учреждений ВПО;
- валовой региональный продукт;

- валовой региональный продукт на душу населения;
- стоимость основных фондов;
- степень износа основных фондов;
- ввод в действие основных фондов по видам экономической деятельности (всего);
- число предприятий и организаций на конец года;
- организации, имеющие веб-сайт (в % от общего числа обследованных организаций соответствующего субъекта РФ);
- число организаций, выполнявших научные исследования и разработки;
- численность персонала, занятого научными исследованиями и разработками;
- численность исследователей с учеными степенями;
- внутренние затраты на научные исследования и разработки;
- численность аспирантов;
- поступление патентных заявок и выдача охранных документов (выдано);
- число созданных передовых производственных технологий;
- число используемых передовых производственных технологий;
- объем инновационных товаров, работ, услуг (в % от общего объема отгруженных товаров, выполненных работ, услуг);
- объем инновационных товаров, работ, услуг;
- затраты на технологические инновации;
- внутренние текущие затраты на научные исследования и разработки по видам работ (всего);
- внутренние текущие затраты на научные исследования и разработки по видам работ (на прикладные исследования и разработки);
- инновационная активность организаций;
- инвестиции в основной капитал.

По приведенным статистическим данным необходимо провести расчет показателей, характеризующим все стороны интеграционной цепочки «образование – наука – производство – рынок», характеризующей инновационный процесс в экономике региона, сгруппированных в четыре группы согласно модели, приведенной на рис. 1. Наиболее трудоемким элементом в предлагаемой методике является определение максимальных и минимальных значений расчетных показателей. Анализ статистическим данным за 2005–2010 гг. по всем регионам РФ позволил предложить следующие границы определяемых коэффициентов (табл. 1).

Так как показатели экономики регионов России имеют сильную вариацию в абсолютных единицах измерения, все вышеуказанные показатели являются относительными величинами, выраженными в процентах.

Интегральная оценка I_1 – потенциал обеспечения инновационного процесса. В большей степени начальные условия региональной инновационной системы зависят от условий взаимодействия системы «Образование – наука» и наличия соответствующего потенциала – потенциала научно-образовательного комплекса. Поэтому данный показатель характеризу-

ИННОВАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В РЕГИОНАХ

Таблица 1

Границы расчетных показателей оценки инновационного потенциала региона за период 2005–2010 гг.

| Группа | Обозначение | Показатель | Минимальное значение, % | Максимальное значение, % |
|---------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------------|
| Потенциал научно-образовательного комплекса (I_1) | k_{11} | Доля работников с высшим и послевузовским образованием в численности занятых в экономике | 1,1 | 48,5 |
| | k_{12} | Отношение численности обучающихся в профессиональных образовательных учреждениях к численности занятых в экономике | 2,7 | 25,3 |
| | k_{13} | Доля численности персонала, занятого научными исследованиями и разработками, в численности занятых в экономике | 0,0 | 4,1 |
| | k_{14} | Доля численности исследователей с учеными степенями и аспирантов, в численности занятых в экономике | 0,0 | 1,5 |
| | k_{15} | Доля объема научных работ в общем объеме ВРП | 0,0 | 5,0 |
| Потенциал обеспечения инновационного процесса (I_2) | k_{21} | Степень готовности основных фондов | 36,8 | 49,7 |
| | k_{22} | Коэффициент обновления основных фондов | 2,9 | 15,7 |
| | k_{23} | Удельный вес инновационно активных предприятий | 0,0 | 0,4 |
| | k_{24} | Доля затрат на технологические инновации в % к внутренним затратам на научные исследования и разработки | 0,0 | 39,7 |
| | k_{25} | Удельный вес затрат на прикладные исследования и разработки в общем объеме затрат на научные исследования и разработки | 2,8 | 99,7 |
| | k_{26} | Отношение объемов инвестиций в основной капитал к ВРП | 0,0 | 0,1 |
| | k_{27} | Доля числа организаций, имеющих веб-сайты | 2,1 | 72,1 |
| Потенциал результативности инноваций (I_3) | k_{31} | Отношение числа выданных патентов на объекты интеллектуальной собственности к общему числу патентов в РФ | 0,0 | 32,0 |
| | k_{32} | Удельный вес региона в числе созданных передовых производственных технологий | 0,0 | 23,7 |
| | k_{33} | Удельный вес региона в использовании передовых производственных технологий | 0,0 | 16,5 |
| | k_{34} | Удельный вес инновационной продукции в общем объеме отгруженных товаров и услуг | 0,0 | 37,3 |
| | k_{35} | Инновационная активность организаций | 0,0 | 34,3 |
| Потенциал влияния инноваций на уровень жизни (I_4) | k_{41} | Удельный вес объема инновационных товаров, работ, услуг в объеме ВРП на душу населения | 0,0 | 29,4 |

ет перспективы развития инновационной экономики региона и определяется по формуле:

$$I_1 = (k_{11} \cdot k_{12} \cdot k_{13} \cdot k_{14} \cdot k_{15})^{1/5} \cdot 100\%. \quad (4)$$

Интегральная оценка I_2 оценивает потенциал производства инноваций. Осуществление инновационного процесса обеспечивает совокупное влияние технической, финансовой, телекоммуникационной составляющих и уровня развития информационных технологий в регионе. Комплексное влияние этих показателей будет характеризовать элемент «Производство». Окончательная величина интегрального показателя I_2 будет найдена по формуле:

$$I_2 = (k_{21} \cdot k_{22} \cdot k_{23} \cdot k_{24} \cdot k_{25} \cdot k_{26} \cdot k_{27})^{1/7} \cdot 100\%. \quad (5)$$

Интегральная оценка I_3 характеризует потенциал результативности инновационного процесса. Этот показатель оценивает замыкающее звено интеграционной цепочки — «Рынок» и состоит из двух составляющих: показателя уровня развития интеллектуальной собственности и результативности маркетинговой составляющей. Формула нахождения имеет вид:

$$I_3 = (k_{31} \cdot k_{32} \cdot k_{33} \cdot k_{34} \cdot k_{35})^{1/5} \cdot 100\%. \quad (6)$$

Интегральная оценка I_4 — оценка влияния инноваций на уровень жизни населения. К сожалению, в современной российской статистической методологии отсутствуют показатели, подробно характеризующие эту сторону инновационного процесса, поэтому в нашем исследовании предлагается расчет показателя «Удельный вес объема инновационных товаров, работ, услуг в объеме ВРП на душу населения». Таким образом:

$$I_4 = k_{41} \cdot 100\%. \quad (7)$$

Итоговым расчетом выступает оценка инновационного потенциала региона, вычисляемая по формуле (1). Представленная методика оценки ИПР рассматривает комплексное влияние 28 статистических показателей, приводимых в статистических сборниках ФСГС РФ и основана на расчете 18 показателей, сгруппированных в 4 группы, и отражающих все стороны инновационного процесса региона. Достоинством данной методики является общедоступность исходных данных для расчета, позволяющих оценить уровень использования ИПР в процентном выражении.

В качестве численной реализации представленной методики рассчитаны удельные веса использования инновационного потенциала регионами Северо-

ИННОВАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В РЕГИОНАХ

Уровень инновационного потенциала региона, %

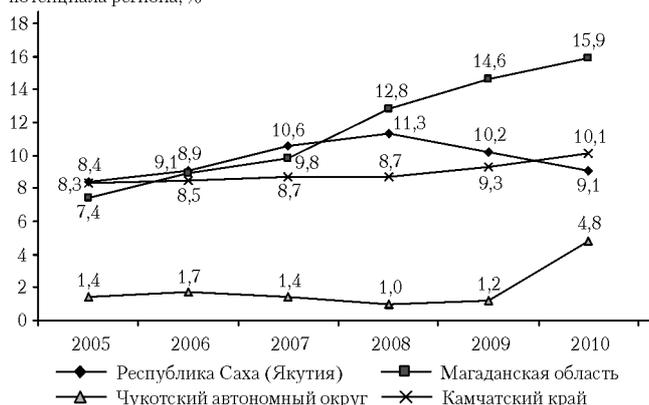


Рис. 2. Сравнительный анализ инновационного потенциала регионов Северо-Востока РФ

Востока России: Республики Саха (Якутия), Камчатского края, Магаданской области и Чукотского автономного округа за период 2005–2010 гг. Полученные результаты расчета ИПР сопоставимы с

данными официальных рейтингов рассматриваемых регионов (рис. 2).

В итоговых коэффициентах отражен вклад каждой группы показателей, отражающих составляющие инновационного процесса «Предпосылки – обеспечение деятельности – результативность – влияние на социум», что является несомненным преимуществом предлагаемой методики (табл. 2).

Представленные расчеты характеризуют уровень использования инновационного потенциала в регионе. Как видно из табл. 2, потенциал результативности инноваций (I_3) практически везде сопоставим с нулевым значением, что согласуется с рейтингом «Низкая инновационная активность» для рассмотренных субъектов федерации [5]. Следует отметить, что низкий уровень показателя результативности инноваций регионов в основном обусловлен крайне низкими значениями таких показателей, как отношение числа выданных патентов на объекты интеллектуальной собственности к общему числу патентов в РФ (самый высокий показатель по регионам – 63 патента в РС(Я) к 36794 по

Таблица 2

Результаты численной реализации оценки инновационного потенциала регионов Северо-Востока России

| Показатель, % | Годы | | | | | |
|---------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|
| | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 |
| Республика Саха (Якутия) | | | | | | |
| Потенциал научно-образовательного комплекса (I_1) | 21,4 | 20,7 | 23,3 | 21,8 | 24,0 | 22,9 |
| Потенциал обеспечения инновационного процесса (I_2) | 11,8 | 14,6 | 16,7 | 15,5 | 13,8 | 11,2 |
| Потенциал результативности инноваций (I_3) | 0,0 | 0,0 | 1,6 | 2,7 | 0,0 | 0,0 |
| Потенциал влияния инноваций на уровень жизни (I_4) | 4,8 | 7,8 | 8,0 | 19,0 | 15,2 | 13,0 |
| Инновационный потенциал региона (I_p) | 9,5 | 10,7 | 12,4 | 14,7 | 13,2 | 11,8 |
| Магаданская область | | | | | | |
| Потенциал научно-образовательного комплекса (I_1) | 27,6 | 31,0 | 28,3 | 29,7 | 32,5 | 28,9 |
| Потенциал обеспечения инновационного процесса (I_2) | 2,1 | 4,2 | 9,0 | 12,1 | 14,6 | 14,3 |
| Потенциал результативности инноваций (I_3) | 0,0 | 0,0 | 0,8 | 2,3 | 1,5 | 2,7 |
| Потенциал влияния инноваций на уровень жизни (I_4) | 1,6 | 5,2 | 7,9 | 22,3 | 27,4 | 37,7 |
| Инновационный потенциал региона (I_p) | 7,8 | 10,1 | 11,5 | 16,6 | 19,0 | 20,9 |
| Чукотский автономный округ | | | | | | |
| Потенциал научно-образовательного комплекса (I_1) | 5,6 | 4,8 | 3,5 | 2,8 | 4,1 | 1,6 |
| Потенциал обеспечения инновационного процесса (I_2) | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 16,1 |
| Потенциал результативности инноваций (I_3) | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Потенциал влияния инноваций на уровень жизни (I_4) | 0,0 | 13,0 | 13,2 | 10,6 | 7,4 | 11,1 |
| Инновационный потенциал региона (I_p) | 1,4 | 4,4 | 4,2 | 3,4 | 2,9 | 7,2 |
| Камчатский край | | | | | | |
| Потенциал научно-образовательного комплекса (I_1) | 26,9 | 27,1 | 25,9 | 28,0 | 27,8 | 26,1 |
| Потенциал обеспечения инновационного процесса (I_2) | 6,4 | 6,7 | 7,3 | 6,8 | 9,5 | 14,0 |
| Потенциал результативности инноваций (I_3) | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Потенциал влияния инноваций на уровень жизни (I_4) | 2,3 | 1,3 | 9,8 | 0,9 | 1,1 | 3,2 |
| Инновационный потенциал региона (I_p) | 8,9 | 8,8 | 10,8 | 8,9 | 9,6 | 10,8 |

РФ за 2009 г.), а также удельного веса региона в числе созданных передовых производственных технологий (самый высокий показатель по регионам — 8 технологий в Магаданской области к 787 технологиям по РФ за 2008 г.). Следует отметить, что государственная система статистики инновационного развития региона имеет ряд существенных недостатков: недостаточный объем информации, получаемый по форме федеральной формы №4-Инновация и 2-МП, несопоставимость данных по инновационной деятельности малых, средних, крупных предприятий по указанным формам и по периодичности сбора информации; неточность отражения реального состояния инновационной активности предприятия. Вследствие этого отчетные статистические данные не дают возможности адекватно оценить показатели потенциала влияния инноваций на уровень жизни. Как видно из табл. 2, при нулевых показателях результативности инноваций прослеживается довольно высокий прирост уровня жизни населения. Положительная динамика ИПР Магаданской области за рассматриваемый период в основном объясняется существенным увеличением доли затрат на технологические инновации. За 2008–2010 гг. она возросла в 2 раза, когда как по Республике Саха (Якутия) этот показатель наоборот снизился в 2,7 раза [5].

Развитием описанной методики будет возможность упрощенной экспресс-оценки ИПР. В настоящее время в литературе отсутствуют подобные методы, хотя для оперативной оценки такие расчеты бывают крайне необходимы. В результате эконометрического факторного анализа можно уменьшить число вычисляемых показателей, что существенно облегчит вычисление оценки инновационного потенциала региона.

Список использованных источников

1. Э. П. Амосенок, В. А. Бажанов. Интегральная оценка инновационного потенциала регионов России // Регион: экономика и социология, № 2, 2006.
2. А. Р. Бахтизин, Е. В. Акинфеева. Сравнительные оценки инновационного потенциала регионов РФ. <http://instituciones.com/general/1791-sravnitel'naya-ocenka-innovacion-nogo-potenciala-regionov.html>.
3. И. Г. Видяев. Оценка инновационного развития социально-экономической системы региона // Известия Иркутской государственной экономической академии, № 6, 2010.
4. Н. Е. Егоров. Инновационное развитие экономики региона на основе кластерного подхода. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2010.
5. Н. Е. Егоров. Инновационный потенциал Северо-Восточных регионов России // Инновации, № 3, 2012.
6. В. К. Заусаев, С. П. Быстрицкий, И. Ю. Криворучко. Инновационный потенциал восточных регионов России // ЭКО, № 10, 2005.
7. С. А. Тихонова. Сравнительный анализ уровней использования инновационных потенциалов субъектов Российской Федерации // Альманах «Наука. Инновации. Образование». М.: РИЭПП, Вып. 6, 2008.
8. И. В. Шляхто. Оценка инновационного потенциала региона // Управление общественными и экономическими системами, № 1, 2007.

Methods of numerical calculation of an estimation of innovative potential of the region

N. E. Egorov, candidate of physico-mathematical Sciences, associate Professor, the head of the Department of regional innovation economy, Institute of Regional Economy of the North, the North-Eastern Federal University.

I. V. Nikolaeva, candidate of economic Sciences, associate Professor, Department of mathematical Economics and applied Informatics, Institute of mathematics and computer science, North-Eastern Federal University.

The article presents the technique of numerical calculation for an estimation of innovative potential of the region, the results of estimating the innovative potential of the North-Eastern regions of Russia for the period 2005–2010.

Keywords: innovation potential, calculation method, integral assessment, regions of the North-East of Russia.