



УДК 332.1
ББК 65.04

СОЗДАНИЕ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА И ОЦЕНКИ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНА ¹

В.В. Калинина

В статье раскрывается сущность и основные составляющие мониторинга и оценки инновационного развития региона. Предлагается использование информационно-аналитической системы для исследования развития инновационных процессов в регионе, включающей хранилище данных и аналитическую составляющую. Проводится оценка инновационного развития региона на основе выделенных показателей с применением методов интеллектуального анализа Data Mining.

Ключевые слова: инновационное развитие, регион, мониторинг, оценка, информационно-аналитическая система, интеллектуальный анализ данных.

В настоящее время инновационное развитие организаций, регионов и других хозяйствующих субъектов занимает одно из важнейших мест в экономическом и технологическом развитии Российской Федерации. Развивающееся общество и экономика требуют новых подходов к различным аспектам жизнедеятельности. Интенсификация инновационных процессов свидетельствует об уровне развития экономики в целом, о степени готовности страны, регионов, предприятий к созданию принципиально новых технологий, новых продуктов.

Оценка инновационного развития региона должна быть основана на применении системного анализа и целенаправленного аналитического исследования, базирующегося на накопленных статистических данных, сформированных за долгие годы. Для этих целей применяют мониторинг.

Единого определения мониторинга не существует, так как он используется в разных отраслях. Наиболее часто под мониторингом понимается наблюдение и контроль, осуществляемый кем-либо.

Мониторинг – это организованное системное наблюдение за ходом и характером качественных изменений в системе, связанных с ее переходом из одного состояния в другое [2, с. 55].

Мониторинг – это система общенаучных и эмпирических методов познания, образованная в результате слияния различных методологических концепций и применимая на всех этапах получения нового знания для исследования любых объектов любой деятельности, независимо от предметного содержания и научной специальности [1, с. 5].

Объектами мониторинга инновационного развития являются: экономические районы страны, республики, края, области, автономные образования и отдельные города.

Предмет мониторинга инновационного развития – сложная совокупность инновационных процессов и явлений в регионах страны.

Отслеживание и регулирование процессов регионального инновационного развития является основной целью мониторинга.

Мониторинг может включать в себя следующие элементы: сбор информации; обработку и систематизацию информации; оценку полученной информации; соотношение полученной информации об изучаемом объекте с плановыми, нормативными значениями показателей состояния объекта; прогнозирование

состояния объекта мониторинга; разработку вариантов управленческих действий, ситуационных планов и рекомендаций по выбору вариантов управленческих решений.

Процедура проведения мониторинга, предложенная Ю.Ю. Сусловой, состоит из следующих элементов: сбор информации; анализ исходной информации, в том числе анализ внутренних и внешних факторов; интегральная оценка социально-экономического развития; разработка стратегии социально-экономического развития муниципального образования [4]. Однако описанная процедура не является полной и нуждается в добавлении таких этапов, как: определение показателей, используемых в мониторинге; выбор метода сбора показателей; выявление закономерностей социально-экономического развития; планирование и разработка вариантов управленческих действий; применение современных информационных технологий для исследования процессов.

Задачами регионального мониторинга являются [5, с. 4]:

- организация наблюдения, получение достоверной и объективной информации о протекании на территории социально-экономических процессов;
- оценка и системный анализ получаемой информации, выявление причин, вызывающих тот или иной характер социально-экономических процессов;
- выявление факторов, вызывающих экономические и социальные угрозы в настоящее время и в перспективе;
- обеспечение органов управления, предприятий, учреждений и организаций (независимо от их подчиненности и форм собственности), граждан информацией, полученной при осуществлении социально-экономического мониторинга;
- разработка прогнозов развития социально-экономической ситуации;
- подготовка рекомендаций, направленных на преодоление негативных и поддержку позитивных тенденций, доведение их до органов регионального управления;
- непрерывное наблюдение за состоянием социально-трудовой сферы и своевременное выявление происходящих в ней изменений, а также вызвавших их факторов;

- предупреждение негативных тенденций, ведущих к формированию и развитию очагов напряженности;

- осуществление краткосрочного прогнозирования развития важнейших процессов в социально-трудовой сфере.

Главная цель функционирования регионального мониторинга состоит в том, чтобы обеспечить полной своевременной и достоверной информацией граждан, правительство и бизнес о процессах, протекающих в различных сферах экономики, складывающейся социальной ситуации для принятия решений, направленных на поддержку позитивных и ослабление негативных тенденций. Это становится возможным на основе создания и внедрения информационно-аналитической системы (далее – ИАС) в данный процесс.

Мониторинг, организованный на основе ИАС, позволяет отслеживать динамику системы показателей, а следовательно, изучать изменение объекта исследования во времени. Это дает возможность выявлять в нем устойчивые связи и отношения, определять закономерности его изменения. Результаты мониторинга могут использоваться в прогнозировании развития исследуемых процессов по регионам.

Накопление большого массива данных позволяет не только сопоставлять значения показателей различных замеров, но и проводить совместный анализ данных, полученных на различных этапах исследования. Преимуществом такого подхода является возможность снизить уровень максимальной статистической погрешности. Кроме того, на больших массивах данных можно анализировать различия между группами, выделенными по комбинации нескольких признаков [6, с. 194].

Для проведения мониторинга развития инновационных процессов в регионе используется большой объем информации, подлежащей аналитической обработке, поэтому целесообразно применение новых информационных технологий обработки данных, в частности интеллектуальный анализ. При этом полученная информация содержится в хранилищах данных и является информационной основой для работы аналитиков. Хранилища данных связаны с технологиями OLAP и методами интеллектуальной обработки данных – Data Mining. OLAP-технологии позволят предоста-

вить оперативный доступ к данным, организованным в виде многомерной базы. При помощи Data Mining можно выявить скрытые закономерности в больших объемах информации. Перечисленные технологии охватывают различные аспекты процесса анализа данных, взаимно дополняя друг друга, поэтому целесообразно их совместное использование в системе мониторинга.

Информационно-аналитическая система мониторинга развития инновационных процессов в регионах Юга России создана на основе хранилища данных, содержащего статистические показатели, и аналитической платформы, позволяющей проводить оценку данных, используя технологии Data Mining.

Модель информационно-аналитической системы мониторинга инновационных процессов представлена на рисунке 1. Она отражает основные объекты данной системы (показатели, регион, год), представленные в виде совокупности измерений и фактов, а также процесс загрузки данных в хранилище.

Для исследования развития инновационных процессов в регионе были отобраны наиболее важные показатели, характеризующие данный процесс, такие как [3, с. 778]:

- удельный вес организаций, осуществляющих инновационную деятельность, в общем числе организаций;
- количество выданных патентов на изобретения;
- количество выданных патентов на полезные модели;

- число созданных передовых производственных технологий;
- число используемых передовых производственных технологий;
- число организаций, выполнявших научные исследования и разработки;
- численность персонала, занятого научными исследованиями и разработками;
- внутренние затраты на научные исследования и разработки;
- инновационная активность организаций;
- затраты на технологические инновации.

Спроектированное хранилище данных содержит приведенные показатели по регионам Южного федерального округа (ЮФО) за период с 2006 по 2010 год (см. рис. 2).

Для проведения анализа данные из хранилища загружаются в аналитическую платформу Deductor, которая позволяет применять различные технологии Data Mining для их исследования. Для проведения анализа данных были выбраны следующие технологии обработки данных:

- многомерное представление данных;
- корреляционный анализ;
- расчет рейтинга по регионам;

Многомерное представление данных позволяет представлять информацию в разном разрезе данных (по годам, по регионам, по выборочным показателям), строить диаграммы с выборкой данных, проводить фильтрацию данных, выбирать максимальные, минимальные, средние значения данных и т. д.

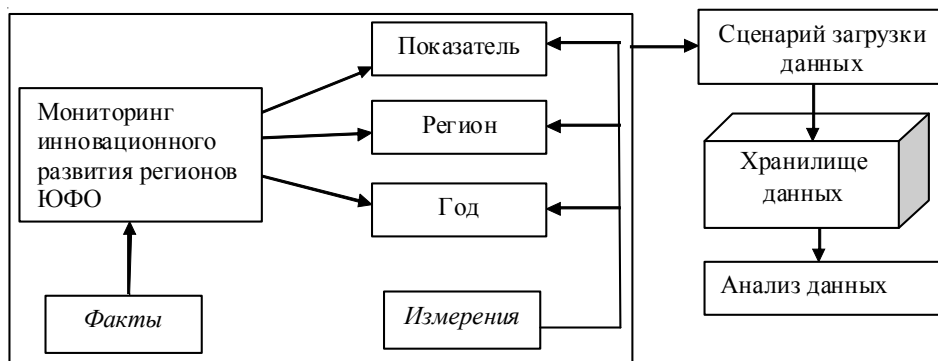


Рис. 1. Модель информационно-аналитической системы мониторинга инновационных процессов в регионе *

* Составлено автором.

| Регион | год | Удельный вес организаций, осуществляющих инновационную деятельность, в общем числе организаций, процентов | Выдано патентов на изобретения | Выдано патентов на полезные модели | Число созданных передовых изобретений, технологий, единиц | Число исполненных производственных технологий |
|-----------------------|------|---|--------------------------------|------------------------------------|---|---|
| Астраханская область | 2006 | 3,7 | 74 | 35 | 2 | |
| Астраханская область | 2007 | 7,1 | 74 | 35 | 2 | |
| Астраханская область | 2008 | 6,9 | 72 | 34 | 0 | |
| Астраханская область | 2009 | 9,9 | 105 | 45 | 5 | |
| Астраханская область | 2010 | 12,8 | 78 | 37 | 11 | |
| Волгоградская область | 2006 | 10,8 | 290 | 51 | 2 | |
| Волгоградская область | 2007 | 11,3 | 290 | 51 | 3 | |
| Волгоградская область | 2008 | 9,5 | 346 | 78 | 2 | |
| Волгоградская область | 2009 | 8,4 | 376 | 100 | 2 | |
| Волгоградская область | 2010 | 8,4 | 258 | 97 | 1 | |
| Краснодарский край | 2006 | 7,5 | 442 | 159 | 5 | |
| Краснодарский край | 2007 | 7,9 | 442 | 159 | 9 | |
| Краснодарский край | 2008 | 6,8 | 479 | 193 | 10 | |
| Краснодарский край | 2009 | 5,4 | 522 | 167 | 8 | |
| Краснодарский край | 2010 | 6,2 | 453 | 226 | 6 | |
| Республика Адыгея | 2006 | 11,5 | 0 | 1 | 0 | |
| Республика Адыгея | 2007 | 8,8 | 0 | 1 | 0 | |

Рис. 2. Фрагмент хранилища данных показателей, характеризующих инновационное развитие регионов ЮФО *

* Составлено автором.

На рисунке 3 представлена диаграмма, отображающая выборочные данные из общего массива данных по выдаче патентов на изобретения и патентов на полезные модели по регионам ЮФО в 2010 году. Она показывает, что наибольшее число патентов получено в Ростовской области, Волгоградская область находится на третьем месте по данному показателю.

Также представляется возможным исследовать динамику различных показателей. На рисунке 4 представлен куб в виде среза данных по годам по Волгоградской и Ростовской областям, который демонстрирует динамику показателя «Инновационная активность организаций».

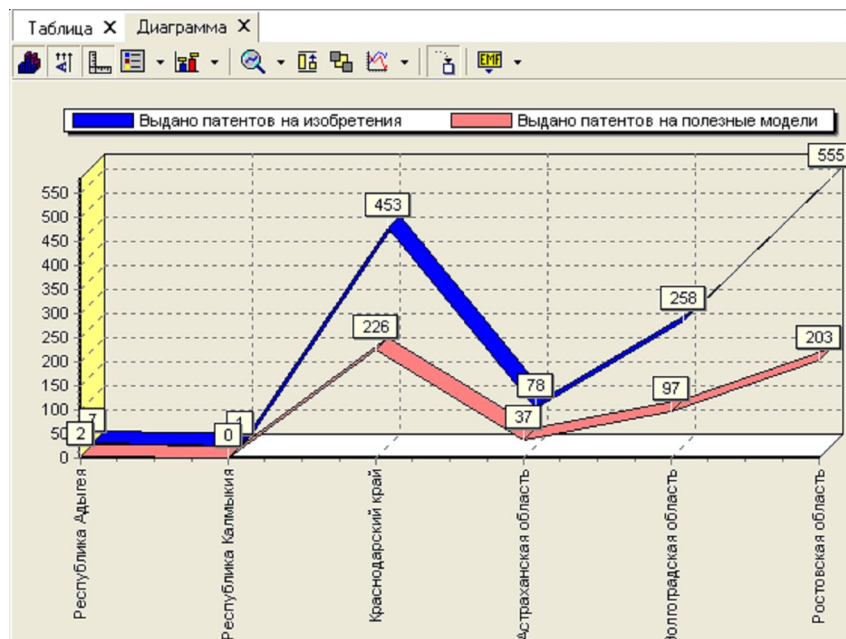


Рис. 3. Количество выданных патентов по регионам ЮФО в 2010 г.*

* Составлено автором.

Корреляционный анализ проводится с целью выявления показателей, наиболее сильно влияющих на инновационную активность организаций. Инновационная активность представляет собой степень интенсивности действий организаций по созданию новшеств и их практической реализации, поэтому приведенные выше показатели могут в той или иной степени характеризовать инновационную активность, и, следовательно, они подходят для проведения корреляционного анализа.

На рисунке 5 представлены результаты корреляционного анализа инновационной активности предприятий Волгоградской области в 2010 году.

В результате были выявлены показатели, имеющие наиболее сильную взаимосвязь с инновационной активностью организаций: удельный вес организаций, осуществлявших инновационную деятельность, в общем числе организаций; число созданных передовых производ-

ственных технологий; число организаций, выполнивших научные исследования и разработки; численность персонала, занятого научными исследованиями и разработками; затраты на технологические инновации. Таким образом, чем выше значение этих показателей, тем выше уровень инновационной активности организаций.

Следующим этапом анализа данных является расчет рейтинга регионов ЮФО по показателям инновационного развития. Рейтинг представляет собой многобалльную систему оценки какой-либо деятельности или состояния. Применение рейтинговой технологии позволяет различного рода показатели привести к единой системе интервальных оценок. Сначала определяются оценочные интервалы, выбирается рейтинговая шкала оценок (используется статистический подход), затем рейтинги показателей складываются в единую рейтинговую шкалу, которая характеризует исследуемый процесс в целом.

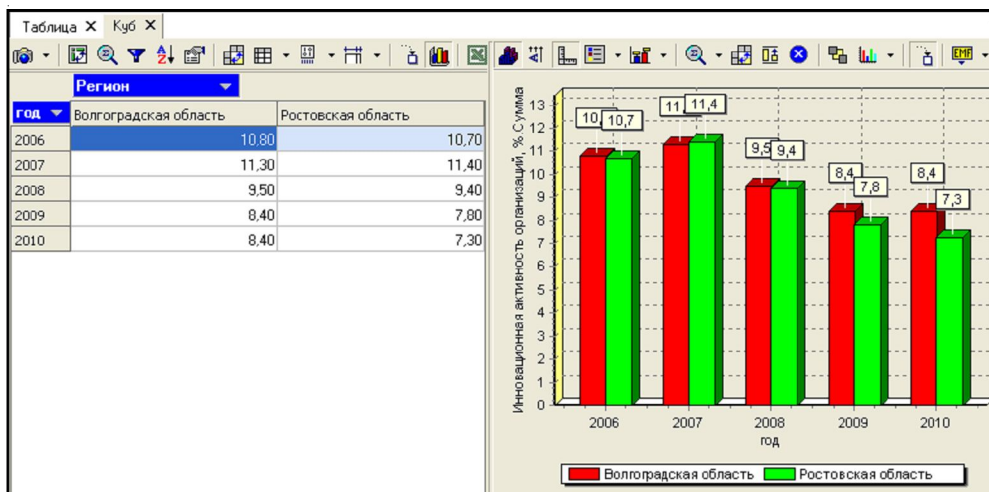


Рис. 4. Динамика инновационной активности организаций в Волгоградской и Ростовской областях с 2006 по 2010 г.*

| Матрица корреляции | | |
|--------------------|---|---|
| Входные поля | | Корреляция с выходными полями |
| N# | Поле | Инновационная активность организаций, % |
| 1 | Удельный вес организаций, осуществлявших и... | 0,800 |
| 2 | Число созданных передовых производственных... | 0,612 |
| 3 | Число организаций, выполнявших научные исс... | 0,598 |
| 4 | Численность персонала, занятого научными ис... | 0,471 |
| 5 | Затраты на технологические инновации, млн. руб. | 0,670 |

Рис. 5. Результаты корреляционного анализа инновационной активности предприятий Волгоградской области в 2010 г.*

* Составлено автором.

Информационно-аналитическая система позволяет автоматизировать процесс расчета рейтинга с помощью собственных встроенных инструментариев.

На рисунке 6 представлен калькулятор, в котором были созданы выражения с помощью логической функции IFF, определяющие процедуру присвоения балла от 0 до 2 для каждого показателя путем определения крайних критических значений.

В результате была получена таблица с исследуемыми показателями и баллами, которые им присвоены (см. рис. 7).

На следующем этапе для расчета общего рейтинга инновационного развития регионов необходимо сложить полученные баллы по каждому показателю. Итоговые результаты можно отобразить в виде таб-

лицы, куба или диаграммы, представленной на рисунке 8.

Наибольшее значение уровня инновационной активности наблюдается в Ростовской области (рейтинг = 18), средние значения рейтинга в Волгоградской области (рейтинг = 12) и Краснодарском крае (рейтинг = 13) и минимальные значения рейтинга в Астраханской области (рейтинг = 7), Республике Адыгея (рейтинг = 4) и Республике Калмыкия (рейтинг = 0).

Таким образом, разработанная информационно-аналитическая система позволяет проводить мониторинг по показателям инновационного развития регионов, способна модифицироваться к проводимым исследованиям с большими объемами информации и с применением различных методов интеллектуального анализа данных.

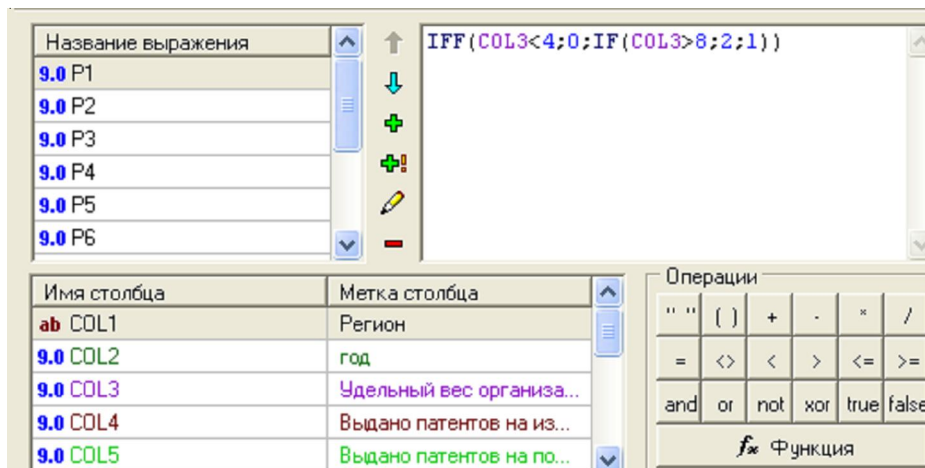


Рис. 6. Расчет рейтинга *i*-го показателя по регионам ЮФО в 2010 г.*

| Регион | год | Удельный вес организаций, осуществлявших инновационную деятельность, в общем числе организаций, процентов | P1 | Выдано патентов на изобретения | P2 | Выдано патентов на полезные модели | P3 | Число созданных передовых технологий, единиц | P4 | Число используемых передовых технологий, единиц | P5 |
|-----------------------|------|---|----|--------------------------------|----|------------------------------------|----|--|----|---|----|
| ▶ Республика Адыгея | 2010 | 10 | 2 | 7 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 120 | 0 |
| Республика Калмыкия | 2010 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 0 |
| Краснодарский край | 2010 | 6,2 | 1 | 453 | 2 | 226 | 2 | 6 | 1 | 2159 | 2 |
| Астраханская область | 2010 | 12,8 | 2 | 78 | 0 | 37 | 0 | 11 | 2 | 551 | 0 |
| Волгоградская область | 2010 | 8,4 | 2 | 258 | 1 | 97 | 1 | 1 | 0 | 2243 | 2 |
| Ростовская область | 2010 | 7,3 | 1 | 555 | 2 | 203 | 2 | 9 | 2 | 2664 | 2 |

Рис. 7. Рейтинг *i*-го показателя по регионам ЮФО в 2010 г.*

* Составлено автором.

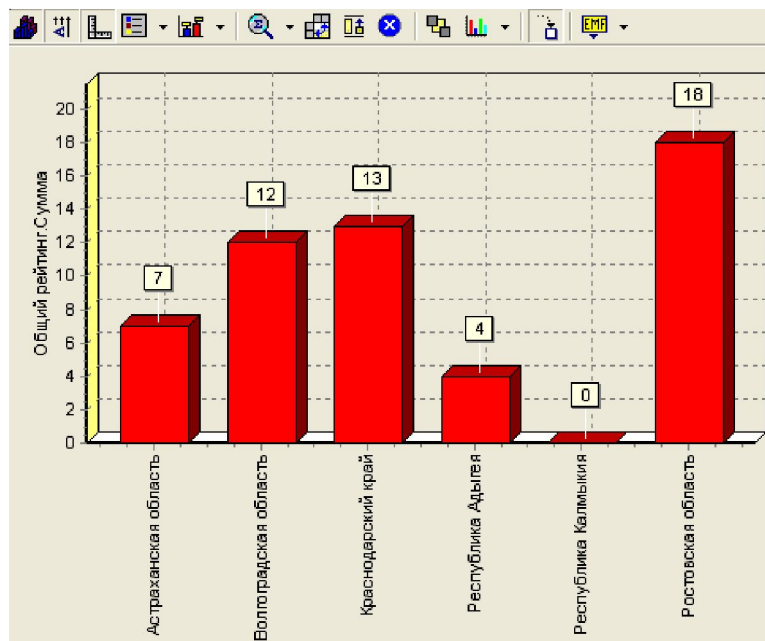


Рис. 8. Кросс-диаграмма общего рейтинга регионов ЮФО по уровню инновационного развития в 2010 г.*

* Составлено автором.

Внедрение данной информационно-аналитической системы в региональную систему управления позволяет повысить качество информационного и методологического обеспечения при исследовании и анализе инновационного развития, что способствует принятию адекватных, эффективных управленческих решений. Разработанная система учитывает несколько важных аспектов: сбор, хранение, обработку (анализ) и доступность статистической и аналитической информации. Данное положение позволяет применять эффективные технологии, механизмы управления в конкретной исследуемой области, а именно комплексные методы мониторинга и оценки инновационного развития региона в рамках реализации мер государственного регулирования в данной сфере.

ПРИМЕЧАНИЯ

¹ Работа выполнена в рамках гранта РГНФ и Администрации Волгоградской области № 12-12-34018. Региональный конкурс «Волжские земли в истории и культуре России». Проект «Мониторинг и корректировка механизма управления инновационными процессами в экономике региона с использованием естественнонаучных методов».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Жужгов, И. В. Мониторинг: определение, соотношение с категориями «наблюдение» и «управление» / И. В. Жужгов // Сборник научных трудов юридического факультета СевКавГТУ. – Вып. 7. – Ставрополь, 2005. – С. 5–14.
2. Ревайкин, А. Мониторинг – инструмент наблюдения и анализа экономики / А. Ревайкин, С. Быстрицкий, Е. Телушкина // Экономист. – 1994. – № 2. – С. 55–60.
3. Регионы России. Социально-экономические показатели, 2011 : стат. сб. / Росстат. – М., 2011. – 990 с.
4. Сулова, Ю. Ю. Экономико-статистическая оценка показателей, характеризующих развитие рыночной инфраструктуры города / Ю. Ю. Сулова // Евразийский международный научно-аналитический журнал. – 2008. – № 3. – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: <http://www.m-economy.ru/art.php?nArtId=2158>. – Загл. с экрана.
5. Шишкин, А. И. Сущность, задачи и принципы мониторинга / А. И. Шишкин // Экономический рост в регионах России : сб. науч. тр. по материалам рабочего совещания, 8 февр. 2003 г. – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: <http://www.aspe.spb.ru/Workshop/Shishkin.pdf>.
6. Шмельков, А. В. Мониторинг социально-экономического развития территории: особенности применения / А. В. Шмельков // Проблемы совершенствования социологического образования в экономических вузах. – Иркутск : Изд-во БГУЭП, 2003. – С. 194–198.

**CREATION OF INFORMATION AND ANALYTICAL SYSTEM OF MONITORING
AND ASSESSMENT OF INNOVATIVE DEVELOPMENT OF A REGION***V.V. Kalinina*

The article highlights the essence and the main components of monitoring and the assessment of the innovative development of a region. The use of the information and analytical system for research of the development of innovative processes in a region, including storage of data and an analytical component is offered. The assessment of innovative development of the region on the basis of the allocated indicators with the application of methods of the intellectual analysis of Data mining is carried out.

Key words: *innovative development, region, monitoring, assessment, information and analytical system, intellectual analysis of data.*