

УДК 330.35

О.Г. Беляев, Д.А. Корнилов

МЕТОДИКА КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА РЕГИОНА

Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева

В настоящей работе на основе систематизации имеющихся показателей предлагается комплекс показателей оценки инновационного потенциала. Раскрываются сущность и основные стадии, этапы анализа, отражающие формирование, развитие и функционирование инновационного потенциала. Отмечена необходимость разработки комплексной методики оценки инновационного потенциала.

Ключевые слова: инновации; инновационный потенциал; анализ; оценка; индикаторы; значимость показателей.

В наши дни одним из факторов развития региона является формирование и эффективное использование регионального инновационного потенциала. Оценка инновационного потенциала региона имеет значение для обоснования региональной инновационной политики и разработки программ регионального развития с учетом эффективного использования региональных инновационных ресурсов.

Термин «потенциал» в русском словоупотреблении в расширенном толковании может звучать следующим образом: «источники, возможности, средства, запасы, которые могут быть приведены в действие, использованы для решения какой-либо задачи, достижения определенной цели»

В настоящее время вопросу формирования инновационного потенциала уделяется особое внимание. Анализируя существующие понятия инновационного потенциала региона, следует отметить, что часть авторов видят в инновационном потенциале существующие наличные ресурсы, а другие авторы в своих определениях говорят о возможных способах реагирования.

Во многих случаях, рассматривая инновационный потенциал, его отождествляют с одним из аспектов, таких как научный, интеллектуальный, технико-технологический потенциал. Также можно выделить ресурсный подход, при котором инновационный потенциал рассматривается как упорядоченная совокупность ресурсов, обеспечивающих осуществление инновационной деятельности субъектом рынка. Однако использование такого подхода при исследовании потенциала не является полным поскольку в различных условиях хозяйственные ресурсы могут быть использованы по разному, и в конечном итоге они не выступают гарантией одинаковых экономических результатов, а значит, и не служат сопоставимой характеристикой инновационного развития.

В целом существующие трактовки категории инновационного потенциала можно разделить на шесть разных подходов. *Первый подход* отождествляет инновационный потенциал с понятиями научного, научно-технического, интеллектуального и творческого потенциалов.

Второй подход – ресурсный – рассматривает инновационный потенциал как упорядоченную совокупность ресурсов, обеспечивающих осуществление инновационной деятельности субъекта рынка. Использование ресурсного подхода имеет свои положительные стороны, так как с одной стороны, он позволяет дать оценку текущей ситуации развития инновационных процессов (выделить сильные и слабые стороны). С другой стороны, при взаимоувязке основных ресурсных составляющих инновационного потенциала с их пограничными характеристиками и целевыми ориентирами могут быть выявлены возможности реализации инновационных процессов в перспективе.

Третий подход основан на разделении ресурсов инновационного потенциала на реа-

лизированные и нереализованные (скрытые) ресурсные возможности, которые могут быть приведены в действие для достижения конечных целей экономических субъектов.

В рамках *четвертого подхода* инновационный потенциал рассматривается как мера способности и готовности экономического субъекта осуществлять инновационную деятельность. Под способностью понимается наличие и сбалансированность структуры компонентов потенциала, а под готовностью – достаточность уровня развития этих ресурсов. К представителям данного подхода следует отнести О.С. Москвину, Е.П. Маскайкина, Г.И. Жиц.

Пятый подход следовало назвать результативным. Именно в нем инновационный потенциал раскрывается через анализ «выхода» инновационной деятельности и является отражением конечного результата реализации имеющихся возможностей (в виде нового продукта, полученного в ходе осуществления инновационного процесса). В то же время в нем не учитывается наличие и сбалансированность структуры компонентов инновационного потенциала и достаточность уровня развития потенциала для формирования инновационной активности экономики.

Шестой подход, являющийся комбинацией ресурсного и результативного подходов, представляет собой совокупность инновационных ресурсов, предоставляемых в виде продукта инновационной деятельности, производственной сферы.

Большинство авторов говорят о совокупности материальных, информационных, социальных и иных ресурсов, забывая о том, что указанные ресурсы принадлежат и используются конкретными предприятиями, функционирующими в регионе. Совокупность экономических возможностей предприятия (материальные, кадровые, интеллектуальные, финансовые, инфраструктурные) по эффективному вовлечению новых технологий в хозяйственный оборот составляют инновационный потенциал предприятия.

Определение сущности инновационного потенциала региона должно охватывать следующие основные характеристики:

1) инновационный потенциал выступает подсистемой социально-экономического потенциала региона, при этом все части общего потенциала тесно связаны между собой. Эффективная реализация общего потенциала зависит от состояния как каждой из его частей, так и их взаимодействия. В данном случае развитие всех подсистем должно быть сбалансированным, поскольку отставание одной из них выступает сдерживающим фактором как для системы в целом, так и для отдельных ее составляющих;

2) инновационный потенциал – это наличие и сбалансированность ресурсов, уровень развития которых достаточен для осуществления эффективной инновационной деятельности

3) инновационный потенциал включает организационный и институциональный механизмы, обеспечивающие инновационную деятельность

4) инновационный потенциал содержит неиспользованные, предполагаемые (скрытые) возможности ресурсов, которые могут быть приведены в действие для реализации инновационной стратегии

5) инновационный потенциал – это определенная характеристика способности экономической системы к изменению, улучшению, прогрессу на основе трансформации имеющихся ресурсов в новое качественное состояние.

Указав данные факты, следует предложить следующее определение инновационного потенциала региона: **совокупность экономических возможностей предприятий региона к инновационному развитию, правовых норм регулирования инновационной деятельности в регионе, возможностей регионального бюджета к осуществлению инновационной деятельности, а также состояние научно-технического потенциала региона, и результатов их использования.**

Данное определение учитывает ресурсные возможности как региона в целом, так и отдельных предприятий, действующих в регионе, в то же время оно охватывает и результативную (целевую) составляющую инновационной деятельности.

Инновационный потенциал это триединая структура, включающая в себя субъекты генерирующие инновации, инновационных посредников и потребителей инноваций.

Таблица 1

Методики оценки инновационного потенциала региона

Автор	Описание	Достоинства	Недостатки
О.С. Москвина	Предлагаемые показатели разделены на пять групп: первые четыре характеризуют условия для формирования инновационности региона, пятая группа характеризует результативную составляющую	Наглядность полученных результатов; Простота расчета показателей; Возможность выявления сильных и слабых сторон ресурсной компоненты ИП	Отсутствие интегральной оценки ИП;
М.В. Егорова	Определение по заданной бальной шкале инновационного потенциала, инновационной восприимчивости и инновационной активности, как характеристик инновационной позиции региона.	Определение не только текущего состояния дел в инновационной сфере, но и характера использования потенциальных инновационных возможностей и тенденций развития; Использование экспертного метода для определения весовых значений	Отсутствие показателей характеризующих финансово-экономическую, технологическую и административную составляющие ИП; Невозможность выявления особенностей развития ИП региона
Т.Н. Данилова	Выделение поэлементного состава составляющих инновационного потенциала отраслей региона	Возможность определения собственного и привлеченного ИП региона; Выявление отраслей необеспеченных/излишне обеспеченных собственным ИП; Определение профилирующих направлений	Отсутствие интегральной оценки ИП
В.К. Заусаев	Предлагаемые показатели, разделены на пять групп: макроэкономические, инфраструктурные, правовые, кадровые, экономические. На основе экспертного метода определяется значимость каждого из показателей групп	Возможность сравнительного анализа инновационного развития регионов	Не используются показатели, характеризующие технико-технологические возможности; В одной группе показателей, присутствуют показатели, характеризующие как ресурсную составляющую, так и результативную компоненту ИП; Единые коэффициенты значимости показателей для разных регионов.
Э.П. Амосенко, В.А. Бажанов	Выделение групп показателей (факторов) на основе метода главных компонент	Возможность сравнительного анализа инновационного потенциала регионов. Ранжирование на основе полученных факторов	Отсутствие интегральной оценки инновационного потенциала региона; В методике предполагается, что рассматриваемые факторы одинаково значимы в разных регионах; Преобладание научно-исследовательской компоненты в изучении инновационного потенциала
Е.П. Маскайкин	Оценка инновационного потенциала региона, осуществляется на основе выделения центральных субъектов региональной инновационной системы и субъектов, обеспечивающих деятельность первых	наглядность изображения на матрице потенциалов; Значительное число используемых показателей	Определение рейтинговых значений на основе стандартизированных показателей без учета значимости каждого

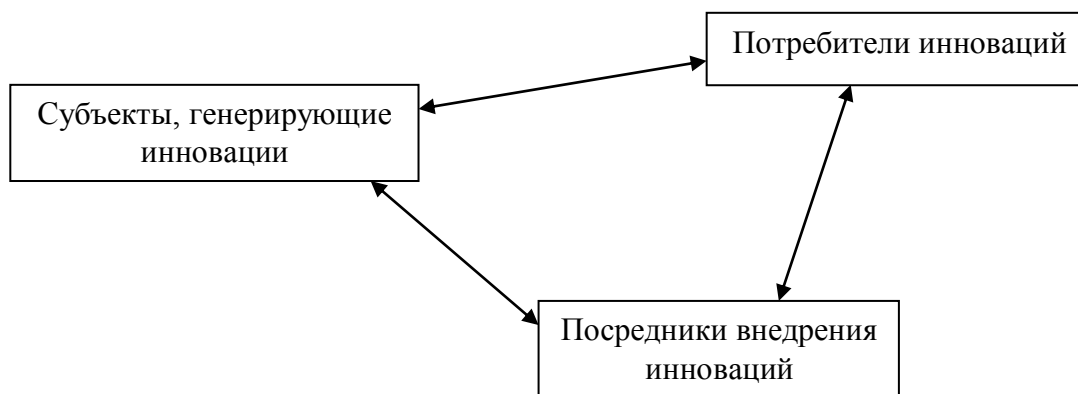


Рис. 1. Субъектная структура инновационного потенциала

Рассмотрение инновационного потенциала региона в качестве составной части социально-экономического потенциала экономики мезоуровня, его целевой подсистемы, выполняющие специфические функции, предопределяет необходимость его исследования как объекта регионального управления. Существует ряд методологических подходов к оценке инновационного потенциала региона. Подходы к оценке инновационного потенциала региона варьируются в зависимости от того, как понимается собственно инновационный потенциал, какие параметры его структуры выделяются в качестве основных.

За последние два десятилетия в отечественной науке появилось значительное количество методик исследования инновационного потенциала региона (страны в целом). Согласно данным мировой теории и практики, исследование инновационного потенциала региона осуществляется с использованием трех методов – скалярного, векторного и экспертного, а также их комбинации. Выбор того или иного метода при исследовании зависит от множества факторов: поставленных целей и задач исследования, наличия и доступности исходной информации, формы представления результатов и др.

В основе векторного метода инновационный потенциал представляется в виде набора чисел, отражающих отдельные стороны и проявления потенциала. При скалярном подходе производится «свертка» частных показателей в интегральный (агрегированный) показатель, принимаемый за численную оценку потенциала

Векторный метод обычно применяется в задачах управления, нацеленных на всестороннюю, углубленную оценку составляющих потенциала, изыскание резервов развития и формирования потенциала, разработку мероприятий по использованию этих резервов. Скалярный метод незаменим при сравнительном анализе потенциалов различных систем, а также при анализе и прогнозировании тенденций и траекторий развития потенциала.

Согласно анализу существующих методик оценки инновационного потенциала, выявлены основные недостатки существующих методик. Так, ряд авторов, исходя из определения инновационного потенциала как способности, возможно и готовности экономической системы, при подсчете инновационного потенциала указывает на результат инновационной деятельности как составную его часть. Данное положение противоречит применяемым ими определениям инновационного потенциала.

Ранее отмечалось, что «потенциал» это способности, возможности, которые могут быть приведены в действие. Учет результативной составляющей предполагает.

Применение экспертного метода при расчете индикаторов инновационной деятельности несет в себе множество «подводных камней». Для репрезентативности полученных значений число экспертов должно быть значительным и представлять всех субъектов инновационной деятельности: представители науки, руководства и персонала компаний, внедряющих инновации, законодательных и исполнительных органов власти, представители образовательных учреждений и центров трансфера технологий и тд. В рамках оценки инновационно-

го потенциала конкретного региона применение экспертного метода возможно, но в этом случае невозможно говорить об эффективности использования инновационного потенциала в сравнении с другими регионами. Использование же экспертного метода при сравнительном анализе сопряжено с существенными трудо- и время-затратами или вовсе невозможностью создания репрезентативной группы экспертов.

Мнения экспертов к оценке инновационной деятельности на региональном уровне могут существенно различаться в разных субъектах РФ. Таким образом, подходы и показатели, используемые в проанализированных методиках, не обеспечивают сопоставимость и соизмеримость, тем самым не позволяют исследователям произвести оценку и сравнительный анализ динамики и эффективности инновационного развития региона.

Проведенный анализ различных подходов к оценке уровней инновационного развития стран и регионов позволил обосновать предлагаемую в данном исследовании методику оценки инновационного потенциала региона и его составляющих. Предлагаемая в исследовании система показателей позволяет не только проанализировать инновационную деятельность и определить величину инновационного потенциала регионов, но и выявить возможности и резервы роста региональной экономики, определить направления государственной политики в области стимулирования инновационного развития регионов. Для комплексной обобщающей характеристики инновационного потенциала предлагается использовать интегральный показатель, характеризующий величину инновационного потенциала региона.

С учетом того, что инновационный потенциал представляет собой совокупности экономических возможностей предприятий региона к осуществлению инновационной деятельности, правовых норм регулирования и способности регионального бюджета к осуществлению инновационных проектов, введем следующее формульное изображение данного определения:

$$\text{ИП}_{\text{рег}} = \beta_{\text{рес}} * \sum_{i=1}^h \text{Ресурсы}_i + \beta_{\text{инф}} * \sum_{j=1}^p \text{Инфраструктура}_j,$$

где $\beta_{\text{рес}}$ - значимость ресурсной составляющей потенциала;

$\beta_{\text{инф}}$ - значимость инфраструктурной (внутренней) составляющей;

$$\beta_{\text{рес}} + \beta_{\text{инф}} = 1$$

Применение данного выражения основано на положении, что управленческие качества руководства субъектов инновационной деятельности во всех регионах одинаковы. Следовательно, результат инновационной деятельности является фактическим уровнем применения текущего инновационного потенциала региона. Данное утверждение можно представить следующим образом:

$$\text{Результат} = \alpha * \text{ИП}_{\text{рег}} = \alpha * (\beta_{\text{рес}} * \sum_{i=1}^h \text{Ресурсы}_i + \beta_{\text{инф}} * \sum_{j=1}^p \text{Инфраструктура}_j),$$

где α - % использования текущего инновационного потенциала

Предположив, что значимость составляющих инновационного потенциала постоянна во времени (на срок до 10 лет) можно составить следующие систему уравнений:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Результат}_{t_1} = \alpha_{t_1} * (\beta_{\text{рес}} * \sum_{i=1}^h \text{Ресурсы}_i^{t_1} + \beta_{\text{инф}} * \sum_{j=1}^p \text{Инфраструктура}_j^{t_1}), \\ \text{Результат}_{t_2} = \alpha_{t_2} * (\beta_{\text{рес}} * \sum_{i=1}^h \text{Ресурсы}_i^{t_2} + \beta_{\text{инф}} * \sum_{j=1}^p \text{Инфраструктура}_j^{t_2}), \\ \text{Результат}_{t_3} = \alpha_{t_3} * (\beta_{\text{рес}} * \sum_{i=1}^h \text{Ресурсы}_i^{t_3} + \beta_{\text{инф}} * \sum_{j=1}^p \text{Инфраструктура}_j^{t_3}) \\ \beta_{\text{рес}} + \beta_{\text{инф}} = 1. \end{array} \right.$$

Преобразовав данную систему уравнений получим значения $\beta_{\text{рес}}$, $\beta_{\text{инф}}$ и α . Тем са-

мым определим значимость составляющих инновационного потенциала и процент его использования.

В целом алгоритм подсчета инновационного потенциала можно представить следующими этапами.

Первый этап реализации методики включает в себя формирование базы исходных данных в соответствии с предлагаемой структурой показателей. Предложенная система показателей носит комплексный характер, что обеспечивает объективность полученной интегральной характеристики инновационного потенциала региона.

Систематизированные первичные данные, необходимые для расчета, используются для определения частных индикаторов после осуществления процедуры нормирования.

Все используемые абсолютные показатели должны быть представлены в удельном выражении. При расчете показателей используются следующие весовые характеристики: количество организаций, численность населения, численность экономически-активного населения, валовой региональный продукт. Применение показателей в форме удельных величин позволяет производить корректные сравнения, на результат которых не влияют характеристики размера и населенности отдельных территорий.

Все используемые величины необходимо привести к соизмеримому виду. Цель этой процедуры состоит в создании единого масштаба для всех измерителей, поскольку нарушение этого принципа необоснованно увеличит влияние показателей, значения которых выражаются числами большего порядка, чем другие применяемые показатели.

Нормирование показателей осуществляется по методике линейного масштабирования. Все базовые показатели составляющих инновационного потенциала региона делятся на две группы. К первой группе относятся показатели, связанные с обратной зависимостью с интегральным показателем, в расчете которого они участвуют:

$$I = \frac{X - X_{\min}}{X_{\max} - X_{\min}} \text{ (максимизация показателей),}$$

$$I = \frac{X_{\max} - X}{X_{\max} - X_{\min}} \text{ (минимизация показателей).}$$

Процедура линейного преобразования приводит данные к единому масштабу. Все расчетные величины находятся в интервале $[0;1]$, где 0 соответствует минимальному (максимальному) значению признака, а 1 – максимальному (минимальному). Такие данные легко интерпретируются.

В ходе отбора показателей из предложенного перечня необходимо осуществить их проверку на мультиколлинеарность.

Второй этап предусматривает определение значения инновационного потенциала регионов в соответствии с предложенной структурой частных индикаторов по отдельным блокам первичной информации. Процедура оценки инновационного развития регионов предполагает последовательное выполнение определенных шагов, позволяющих в количественной форме обобщить все показатели, характеризующие ресурсы, масштабы и результаты использования инновационного потенциала регионов.

Полученные нормированные значения отобранных показателей сводятся в составляющие инновационного потенциала. Определение составляющих инновационного потенциала производится по следующей формуле:

$$k_j = \frac{\sum_{q=1}^p I_q^j \times \alpha_q^j}{p},$$

где I_q^j - нормированное значение показателя j -составляющей;

α_q^j - значимость (весомость) влияния показателя на j -составляющую.

Расчет сводного индекса инновационного потенциала региона и многомерная класси-

фикация регионов по системе показателей позволяют осуществить ранжирование регионов по уровню инновационного развития, а также сформировать группы регионов, основные характеристики которых близки по значениям. Расчет интегрального (сводного) индекса инновационного потенциала осуществляется по формуле:

$$\text{ИП}_{\text{рег}} = \sum_{j=1}^m k_j + \varepsilon.$$

Третий этап заключается в проведении ранжирования регионов в соответствии со значениями интегрального индекса инновационного потенциала, а также в анализе влияния внешних и внутренних факторов инновационного потенциала региона на возможность развития различных типов инноваций.

На основе расчетов интегрального показателя инновационного потенциала и индексов его составляющих, выполняется предварительный анализ распределения регионов по выбранной системе показателей. Для визуального анализа полученного распределения строятся диаграммы и гистограммы. На основе ранжированной совокупности регионов осуществляется их группировка.

Четвертый этап методики включает в себя построение регрессионных моделей, выявляющих влияние факторов социально-экономической среды региона на формирование инновационного индекса.

Методика факторного анализа инновационного развития регионов предусматривает выявление факторов, оказавших существенное влияние на формирование инновационного потенциала. Реализация методики анализа предполагает последовательное выполнение следующих шагов: определение структуры показателей социально-экономической среды, расчет показателей и их нормирование, проверка переменных на мультиколлинеарность, построение регрессионных моделей для всей совокупности регионов, построение модели множественной регрессии.

Влияние факторов внешней (социально-экономической) среды может быть как позитивным, так и негативным. Соответственно необходимо осуществить разбиение совокупности факторов на две группы: оказывающих положительное и отрицательное влияние на результирующий признак.

Признаки, оказывающие отрицательное влияние, заменяются обратными величинами в целях использования всех показателей группы для создания интегрированного индикатора.

Подготовленные таким образом исходные данные могут быть использованы для построения регрессионных моделей. Затем необходимо построить корреляционные матрицы влияния факторных показателей на результирующий признак.

В процессе моделирования выявляются показатели, влияние которых на результирующий признак наиболее значимо. Необходимо осуществить выбор показателей, включаемых в модель, по критерию наибольшего влияния на результирующий признак на основе корреляционных матриц.

Построение моделей парных регрессий для всей совокупности регионов состоит из отдельных этапов, соответствующих функциональной структуре факторных показателей. На первом этапе моделирования осуществляется расчет параметров уравнений регрессии, отражающих влияние на инновационный потенциал внешними факторами социально-экономической среды региона.

Следующим этапом моделирования является расчет дисперсии (среднего квадратического отклонения) и коэффициентов детерминации по каждому факторному признаку. На основании коэффициентов детерминации принимается решение о включении частных показателей в модель множественной регрессии и строятся уравнения парной регрессии для каждого региона.

Построенное по методике пошаговой регрессии уравнение позволяет определять прогнозные значения инновационного индекса в зависимости от изменения значений факторных показателей, включенных в модель.

Согласно предложенному алгоритму, были получены следующие данные – указанные в табл. 2. Полученные данные позволяют судить об уровне инновационного развития регионов в рамках Приволжского федерального округа. Сравнительный анализ не дает возможности интерпретации эффективности реализации региональных инновационных программ по сравнению с иностранными государствами, что в текущий момент является наиболее актуальным.

Таблица 2

Совокупный инновационный потенциал (сравнительный анализ) регионов ПФО

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Республика Башкортостан	0,47	0,42	0,40	0,37	0,35	0,33	0,33	0,35	0,38
Республика Марий Эл	0,35	0,30	0,30	0,31	0,25	0,18	0,26	0,27	0,30
Республика Мордовия	0,42	0,37	0,40	0,41	0,41	0,43	0,46	0,46	0,39
Республика Татарстан	0,57	0,51	0,51	0,53	0,56	0,51	0,51	0,44	0,43
Удмуртская Республика	0,41	0,38	0,32	0,34	0,30	0,30	0,30	0,32	0,29
Чувашская республика	0,33	0,25	0,32	0,32	0,33	0,31	0,33	0,35	0,31
Пермский край	0,38	0,38	0,42	0,40	0,37	0,32	0,33	0,31	0,31
Кировская область	0,21	0,14	0,15	0,19	0,19	0,24	0,28	0,23	0,22
Нижегородская область	0,51	0,49	0,50	0,55	0,56	0,49	0,52	0,55	0,57
Оренбургская область	0,36	0,35	0,33	0,29	0,24	0,22	0,22	0,25	0,24
Пензенская область	0,20	0,23	0,20	0,24	0,22	0,22	0,25	0,29	0,26
Самарская область	0,38	0,37	0,39	0,34	0,37	0,35	0,39	0,36	0,38
Саратовская область	0,50	0,41	0,42	0,41	0,41	0,44	0,42	0,39	0,40
Ульяновская область	0,39	0,36	0,33	0,30	0,34	0,36	0,35	0,34	0,43

Библиографический список

1. **Амосенко, Э.П.** Интегральная оценка инновационного потенциала регионов России / Э.П. Амосенко, В.А. Бажанов // Регион: Экономика и Социология. 2006. №2.
2. **Данилова, Т.Н.** Подходы к оценке инновационного потенциала региона / Т.Н. Данилова, В.А. Грищенко // Региональная экономика: теория и практика. 2007. №5.
3. **Егорова, М.В.** Метод Инновационного позиционирования региона // Региональная экономика: теория и практика. 2007. №5.
4. **Мухамедьяров, А.М.** Методолого-методические основы оценки уровня инновационного потенциал / А.М. Мухамедьяров, Э.А. Диваева // Экономика и управление: научно-практический журнал. 2009. №1.
5. **Москвина, О.С.** Инновационный потенциал как фактор устойчивого развития региона // (режим доступа) <http://journal.vscs.ac.ru>

Дата поступления
в редакцию 08.07.2011

O.G. Beljaev, D.A. Kornilov

**THE TECHNIQUE OF A COMPLEX ESTIMATION OF INNOVATIVE
POTENTIAL OF REGION**

In the present work on the basis of ordering of available indicators the complex of indicators of an estimation of innovative potential is offered. The essence and the basic stages, the analysis stages reflecting formation, development and functioning of innovative potential reveal. Necessity of working out of a complex technique of an estimation of innovative potential isn'ted.

Key word: Innovations; innovative potential; the analysis; an estimation; indicators; the importance of indicators.