

УДК 33.338.24

# МЕТОДОЛОГИЯ ОЦЕНКИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО ПОТЕНЦИАЛА РЕГИОНА В УСЛОВИЯХ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ\*

**ЛОСЕВА ОЛЬГА ВЛАДИСЛАВОВНА***доктор экономических наук, профессор кафедры «Оценка и управление собственностью», Финансовый университет, Москва, Россия***E-mail:** [lov191171@yandex.ru](mailto:lov191171@yandex.ru)**ДРЕСВЯННИКОВ ВЛАДИМИР АЛЕКСАНДРОВИЧ***доктор экономических наук, профессор кафедры «Менеджмент и маркетинг», Пензенский филиал Финансового университета, Пенза, Россия***E-mail:** [dva5508@yandex.ru](mailto:dva5508@yandex.ru)

## АННОТАЦИЯ

В статье рассмотрено инновационное развитие региона (на базе готовых и созданных инноваций), которое предполагает наличие интеллектуального потенциала высокого уровня качества. Под интеллектуальным потенциалом региона понимается совокупность двух взаимосвязанных составляющих – ресурсного потенциала, определяющего условия и возможности осуществления инновационной деятельности, и достигнутого потенциала, представляющего собой результаты деятельности. Приводится структура интеллектуального потенциала региона. Представлены основные элементы методологии его оценки: научный базис, семантическая модель предметной области, принципы, цели, функции, виды, методы. Особое внимание уделяется развитию нефинансовых методов оценки на основе статистики качества, использования системы индикаторов, индексов динамики и рейтингов, учитывающих энтропию частных индикаторов. Описаны производственно-отраслевой и статистический подходы к оценке интеллектуального потенциала региона.

**Ключевые слова:** интеллектуальный потенциал; регион; методология оценки; инновационное развитие.

# EVALUATION OF THE INTELLECTUAL POTENTIAL OF A REGION IN THE CONTEXT OF INNOVATIVE DEVELOPMENT\*\*

**OLGA V. LOSEVA***ScD (Economics), professor of the Property Evaluation and Management Chair, the Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, Russia***E-mail:** [lov191171@yandex.ru](mailto:lov191171@yandex.ru)**VLADIMIR A. DRESVYANNIKOV***ScD (Economics), professor of the Management and Marketing Chair, the Financial University under the Government of the Russian Federation (Penza Branch)***E-mail:** [dva5508@yandex.ru](mailto:dva5508@yandex.ru)

## ABSTRACT

The article discusses the innovative development of a region (based on available and newly created innovations) assuming a high quality intellectual potential. The intellectual potential of the region is understood as a set of two interrelated components – the resource potential that determines conditions and possibilities of the innovative activity and the achieved capacity representing the results of this activity. The structure of the region's intellectual

\* Статья подготовлена по результатам исследований, выполненных за счет бюджетных средств по государственному заданию Финансового университета 2014 г.

\*\* This paper was written based on the findings of a budget-funded research carried out under the state assignment of the Financial University for 2014.

potential is shown. The principal elements of the methodology for its evaluation including the research basis, the semantic domain model, principles, objectives, functions, types, methods of assessment are described. Particular attention is paid to the development of non-financial evaluation methods based on statistical quality, use of a system of indicators, dynamics indices and ratings taking into account the entropy of partial indicators. The industry-based and statistical approaches to the assessment of the intellectual potential of the region are described.

**Keywords:** intellectual potential; region; evaluation methodology; innovative development.

**И**нновационное развитие региона направлено на достижение конкурентоспособности территории во всех социально-экономических сферах за счет использования готовых и разработки собственных инноваций в процессе интеллектуальной деятельности [1]. Можно выделить две взаимосвязанные технологии обеспечения конкурентоспособности территории, основанные на капитализации инноваций, — имитационную и радикальную. Первая ориентирована на привлечение инвестиционного капитала (ИК), с помощью которого в регионе создаются необходимые институциональные условия для расширенного воспроизводства материального капитала на основе готовых инноваций и заимствованных технологий. Вторая технология образована путем привлечения венчурного капитала и генерации собственных цепочек создания стоимости (разработка → производство → маркетинг → доставка → сервисное обслуживание) на базе разработанных региональных инновационных продуктов и технологий (региональных брендов). В свою очередь, посредством брендов возможно привлечение в регион различных видов материального капитала и с его помощью конструирование нового экономического пространства, обеспечивающего прирост валового регионального продукта (ВРП).

Взаимосвязь двух технологий, обеспечивающих инновационный характер регионального развития, представлена на *рис. 1*.

Таким образом, конкурентоспособность региона зависит от органичного использования обеих форм капитала — материального и интеллектуального. Преимущество ускоренного воспроизводства материального капитала региона становится структурной частью глобального рынка с производственной или торговой специализацией, концентрируя на своей территории отдельные виды экономической деятельности (например, контрактное производство,

распределение продукции, обмен). Превосходство ускоренного воспроизводства ИК приводит к тому, что на первый план выходит инновационное развитие территории, создание уникальных интеллектуальных продуктов. За счет этого на территории аккумулируется управление движением капитала с соответствующей специализацией в сфере услуг и высокотехнологичных наукоемких отраслях экономики, что представляется особенно важным в условиях перехода к инновационной экономике. Реализация второй технологии обеспечения конкурентоспособности региона требует наличия развитого интеллектуального потенциала. Управление его качеством базируется на соответствующих оценочных механизмах. В связи с этим разработка методологии оценки интеллектуального потенциала региона является актуальной задачей, имеющей научную и практическую значимость.

Под *интеллектуальным потенциалом* в широком смысле (функциональный подход) понимается такое продуцирование интеллекта социально-экономического субъекта, которое обеспечивает его обладателю (работнику, организации, региону) эффективное функционирование и развитие в процессе интеллектуально-инновационной деятельности.

В узком смысле (структурный подход) интеллектуальный потенциал региона представляет собой две взаимосвязанные составляющие: *ресурсный потенциал*, т.е. потенциал условий, возможностей инновационной деятельности, и *достигнутый потенциал*, или результаты инновационной деятельности, благодаря которым ресурсный потенциал становится интеллектуальным капиталом, имеющим стоимостное измерение. Производным видом данных вариантов потенциала является *приращенный потенциал*, который определяется как достигнутый потенциал плюс неиспользуемые ресурсы (внутренние и внешние) инновационной деятельности.

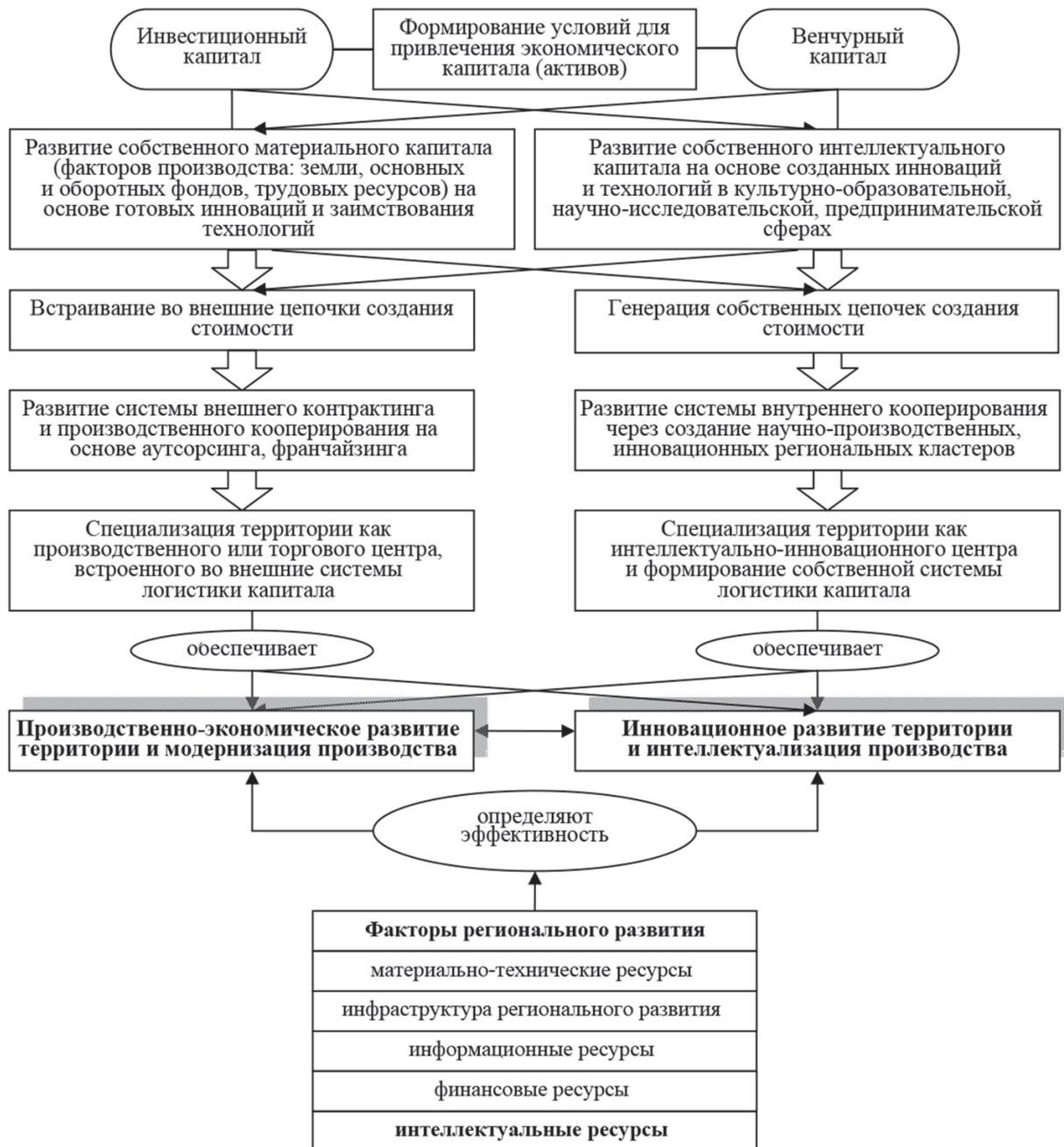


Рис. 1. Взаимосвязанные технологии обеспечения конкурентоспособности и развития региона

Ресурсной составляющей интеллектуального потенциала региона является так называемое интеллектуальное ядро, т.е. интеллектуальный потенциал руководства региона и интеллектуальный потенциал организаций, составляющих значительную долю в отраслевой региональной структуре, которые могут образовывать научно-технические или производственные кластеры, характеризующиеся однотипностью применяемой техники и технологии, обрабатываемого сырья. При этом доля кластеров, их наукоемкость определяются существующей отраслевой

ориентированностью и особенностями самого региона [1].

Организации функционируют в культурно-образовательной среде, обладающей этническим своеобразием, культурными традициями, системой высшего образования, включающей подсистему подготовки и переподготовки кадров. Кроме того, большое значение для развития интеллектуального потенциала имеет научно-исследовательская среда региона со своими наукоградом, научно-исследовательскими центрами, институтами, научными школами, системой подготовки научных кадров. Наконец,

<b>ПОТЕНЦИАЛ В КУЛЬТУРНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СФЕРЕ</b>										
Система среднего и высшего профессионального образования	<b>ПОТЕНЦИАЛ В ИННОВАЦИОННО-ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКОЙ СФЕРЕ</b>									
	Организационные структуры управления интеллектуально-инновационным развитием региона					Система сервисного обслуживания интеллектуально-инновационной деятельности организаций				
	<b>ПОТЕНЦИАЛ В НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ СФЕРЕ</b>									
	Система подготовки и переподготовки кадров, в том числе государственной службы	Система обучения предпринимательству в интеллектуально-инновационной сфере	Научно-исследовательские институты	<b>ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЕ ЯДРО</b> Интеллектуальный потенциал органов власти и организаций, образующих производственные кластеры и/или вносящих существенный вклад в ВРП					научкоград и пр. научные центры	Финансово-кредитные институты и страховые компании
Система информационно-коммуникационные технологии	Система подготовки научных кадров	Сенсорный интеллект	Эмоциональный интеллект	Логический интеллект	Креативный интеллект	Социально-культурный интеллект	Экономический интеллект	Бизнес-инкубаторы	Малое предпринимательство	Система социального обеспечения

Рис. 2. Содержательные составляющие ресурсного интеллектуального потенциала региона

результативность интеллектуально-инновационной деятельности региона определяется во многом качеством соответствующей инфраструктуры.

Выделенные составляющие ресурсного интеллектуального потенциала региона как социально-экономической системы, направленной на инновационное развитие, представлены на рис. 2.

Преобразование ресурсного интеллектуального потенциала региона в достигнутый интеллектуальный потенциал осуществляется через полученные результаты интеллектуально-инновационной деятельности региона:

- отчуждаемые интеллектуальные продукты отдельных организаций или производственных, научно-технических кластеров, составляющих интеллектуальное ядро (созданные передовые производственные технологии, другие объекты интеллектуальной собственности);

- отчуждаемые результаты интеллектуально-инновационной деятельности руководства региона и организаций (разработанные законы для поддержки малого предпринимательства и внедрения инноваций; достижения в культурно-образовательной, научно-исследовательской сферах; введенные в эксплуатацию объекты ин-

фраструктуры инновационной деятельности; вновь созданные субъекты малого предпринимательства и пр.);

- неотчуждаемые результаты интеллектуально-инновационной деятельности руководства и трудовых ресурсов региона в выделенных сферах (инвестиционный климат, деловая репутация, имидж, культурно-историческое своеобразие).

Предложенная структура интеллектуального потенциала региона определяет границы объекта оценки и является основой разрабатываемой методологии оценки, которая представляет собой последовательное рассмотрение и конкретизацию ее оснований:

- научного базиса, связанного с предметной областью исследования;
- объектов и субъектов оценки;
- множества принципов, определяющих требования к методологии оценки интеллектуального потенциала;
- подходы к оценке индивидуального потенциала региона, позволяющие осуществить выбор способов оценки;
- цели, функции, виды, методы и модели оценки.

Таблица 1

**Требования к оценке интеллектуального потенциала региона**

Функциональные требования (зачем измерять)	Содержательные требования (что измерять)	Виды и методы измерения (как измерять)
Конкурентоспособность региона на основе инновационного развития	Качество интеллектуального потенциала региона	Рейтинговая оценка с учетом энтропии частных индикаторов в системе регионов
Определение резервов инновационного развития региона	Условия интеллектуально-инновационной деятельности (ресурсный потенциал)	Косвенное относительное измерение методом непосредственной оценки с применением системы относительных индикаторов
Стимулирование инновационной активности бизнеса в регионе	Результаты интеллектуально-инновационной деятельности (достигнутый потенциал)	Косвенное относительное измерение методом непосредственной оценки с применением системы относительных индикаторов
Мониторинг инновационного, социально-экономического развития региона	Динамика изменений индивидуальных, групповых и сводных индикаторов	Измерение с применением методов рядов динамики и индексного метода

Поскольку предметом методологии является оценка, ее научным базисом служат аксиология и теория измерений. Аксиологический подход играет роль связующего звена между теорией и практикой оценки. Его суть заключается в осмыслении, признании, актуализации и создании материальных и нематериальных ценностей, в частности стоимости, компетентности, конкурентоспособности и пр. Применение данного подхода к формированию методологии оценки интеллектуального потенциала предполагает определение *содержательных* требований к оценке (что измерять), *функциональных* требований (для чего измерять — учет потребностей всех заинтересованных сторон).

Содержательные требования характеризуют объект оценки и определяются, в нашем случае, структурой интеллектуального потенциала региона, рассмотренной выше. Функциональные определяются потребностями стейкхолдеров, в том числе являющихся субъектами оценки.

Связь функциональных и содержательных требований к оценке интеллектуального потенциала с рекомендуемыми видами и методами измерений представлена в *табл. 1*.

Субъектами оценки являются региональные и федеральные органы власти, ориентированные на достижение конкурентоспособности экономики региона на основе инновационного развития территории, эффективную реализацию государственных программ.

Обобщенную модель предметной области исследования можно представить в виде изображенной на *рис. 3* семантической сети, отражающей взаимосвязи объекта и субъектов оценки в интеллектуально-инновационной деятельности.

Методология оценки интеллектуального потенциала региона опирается на две группы принципов. Первая группа направлена на содержательную сторону оценки и включает в себя следующие взаимосвязанные сущностные принципы: релевантности функций оценки текущим и стратегическим целям субъекта оценки; иерархичности и наследственности; эмерджентности и синергии; формализуемости и нормативности; экономичности и оптимальности; динамичности и сопоставимости.

Вторая группа определяет требования к организации оценочных процедур и включает в себя принципы адаптивности, преемственности, непрерывности, концентрации, специализации, практической доступности, стандартизации.

Нами предложены следующие два подхода к оценке интеллектуального потенциала.

**1. Производственно-отраслевой подход**

Оценивается интеллектуальный потенциал преобладающих отраслей экономики региона, обеспечивающих существенный вклад в валовой региональный продукт. При этом требуется разработка системы соответствующих

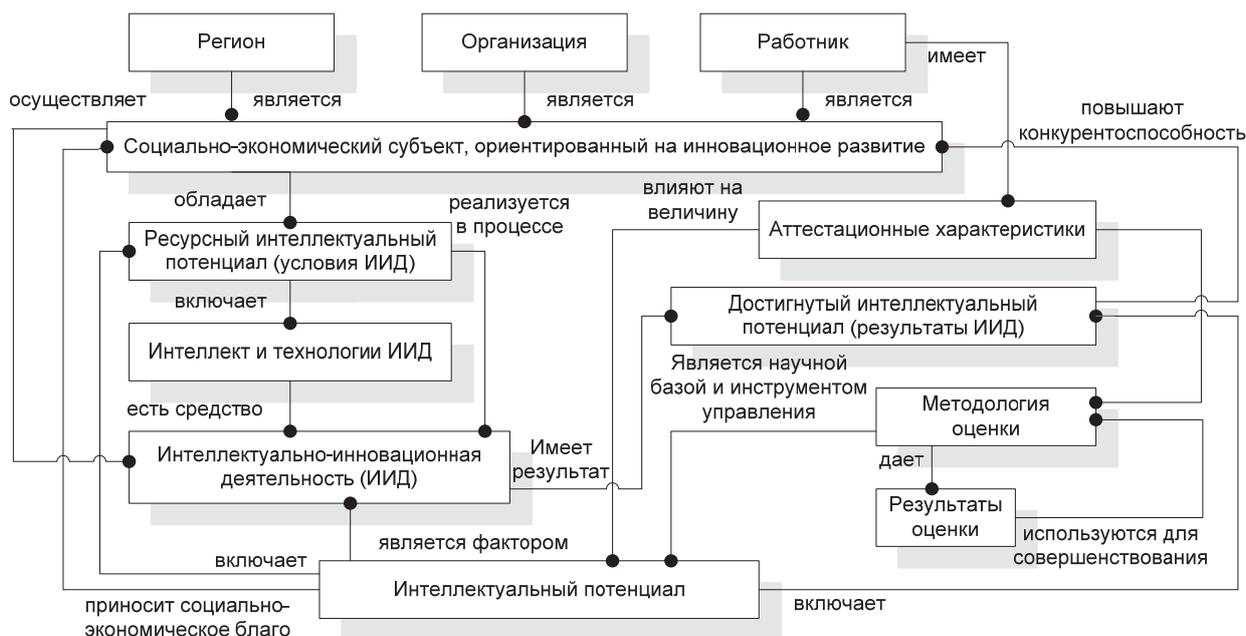


Рис. 3. Семантическая модель предметной области исследования

отраслевых показателей. Данный подход применим для регионов, имеющих градообразующие предприятия, сложившиеся производственные, научно-технические или инновационные кластеры, а также характерные природно-географические и климатические условия, которые определяют преобладание тех или иных видов деятельности.

## 2. Статистический подход

Интеллектуальный потенциал оценивается на основе имеющихся статистических данных по принятым Росстатом, а также специально разработанным показателям, характеризующим как условия, так и результаты интеллектуальной деятельности региона, ориентированного на инновационное развитие. Данный подход является более универсальным, но не всегда учитывает специфику того или иного региона.

Необходимо отметить, что реализация производственно-отраслевого подхода требует внедрения на региональных предприятиях, составляющих интеллектуальное ядро, методик оценки интеллектуального потенциала, что является перспективным, но затратным процессом. Поэтому основной упор при дальнейшем изложении сделан на описании статистического подхода.

Основные цели оценки интеллектуального потенциала региона:

- определение уровня развития интеллектуального потенциала и его структурных состав-

ляющих — ресурсного потенциала и потенциала результатов;

- формирование и целенаправленное развитие интеллектуального потенциала на основе динамического анализа результатов оценки в интересах повышения эффективности инновационной региональной системы и инвестиционной привлекательности территории;
- совершенствование системы регионального управления, направленной, в том числе, на реализацию программ инновационного развития, вовлечения молодежи в инновационную деятельность.

Функции оценки взаимосвязаны и определяют направления использования ее результатов (табл. 2).

Схематическая модель оценки построена на уровне региона с использованием статистического подхода и разработанной структуры интеллектуального потенциала (рис. 4).

Поскольку уровень интеллектуального потенциала региона представляет собой интегральный показатель, полученный на основе множества входящих в него разнородных показателей, характеризующих условия и результаты интеллектуальной деятельности в инновационно-предпринимательской, научно-исследовательской и культурно-образовательной сферах, необходим переход от количественных значений показателей к качественным аналогам. Это обеспечит

**Функции оценки интеллектуального потенциала региона**

Название функций	Содержание
Мотивирующая	Стимулирование инновационной активности управленческих и бизнес-структур
Контролирующая	Обеспечение мониторинга качества интеллектуального потенциала региона
Управляющая	Рационализация процессов управления трудовыми ресурсами, интеллектуальным капиталом, интеллектуальным ядром региона
Развивающая	Планирование и реализация программ коррекции, формирования и развития индивидуального потенциала региона
Экономическая	Учет и анализ результатов инновационной деятельности, эффективности инвестиций в интеллектуальный потенциал
Информационная	Предоставление результатов оценки заинтересованным пользователям, обеспечение обратной связи в управлении инновационным развитием региона
Аналитическая	Использование результатов оценки для совершенствования методологии и анализа эффективности управления интеллектуальным регионом
Прогрессивная	Создание предпосылок для формирования социального субъекта нового типа (инновационно развивающегося региона)

соизмеримость показателей, возможность их интегрирования в сводный показатель и, следовательно, позволит сопоставить регионы по уровню интеллектуального потенциала, осуществить их ранжирование и кластеризацию.

Данную модель рекомендуется использовать в качестве базы для разработки механизма управления качеством интеллектуального потенциала региона в интересах инновационного развития и повышения конкурентоспособности территории.

Виды оценки интеллектуального потенциала региона:

1) нефинансовая оценка ресурсного и достигнутого потенциала, в основе которой находятся статистические, социально-психологические, экспертные методы. Результаты оценки показываются в баллах и рейтингах с учетом весов структурных составляющих;

2) финансовая оценка (стоимостная), направленная на определение стоимости интеллектуального потенциала региона с обязательным учетом результатов нефинансовой оценки.

В статье сделан акцент на развитии методов нефинансовой оценки интеллектуального потенциала региона.

Необходимость применения методов нефинансовой оценки интеллектуального потенци-

ала определяется прежде всего наличием в его структуре ресурсной компоненты — человеческого интеллектуального потенциала, которую сложно оценить финансовыми методами. Но и оценка достигнутого интеллектуального потенциала в форме интеллектуальных продуктов и технологий часто затруднена в силу нематериальной природы объекта оценки. Результаты интеллектуально-инновационной деятельности человеческих ресурсов в целях ее контроллинга также целесообразно оценивать с помощью нефинансовых показателей, в том числе качественных. Таким образом, посредством нефинансовых методов рекомендуется оценивать качество интеллектуального потенциала в интересах инновационного развития социально-экономических систем, а также анализировать динамику его состояния.

При этом наиболее эффективным является структурно-интегральный подход, который даст возможность оценить не только совокупный интеллектуальный потенциал, но и его составные элементы, что позволит выявить проблемные зоны и факторы развития интеллектуального потенциала.

При нефинансовой оценке интеллектуального потенциала на основе *структурного подхода* необходимо:



Рис. 4. Схематическая модель оценки интеллектуального потенциала региона

- выделить структурные элементы оценки;
- сформировать критерии отбора для формирования системы показателей.
- При нефинансовой оценке интеллектуального потенциала на основе *интегрального подхода* необходимо:
  - определить способ сведения в одно целое совокупности характеристик, зачастую разнородных и разноименных;
  - выбрать форму построения сводного индекса динамики показателей.

Системы показателей нужны для качественно-количественной оценки интеллектуального потенциала как основного фактора, определяющего успешность инновационной деятельности социально-экономических субъектов.

Для региона необходима разработка системы показателей (индикаторов), характеризующих потенциал и результаты функционирования человеческих ресурсов в научно-исследовательской, инновационно-предпринимательской

и культурно-образовательной сферах, на основе которых формируется сводный рейтинг региона по уровню интеллектуального потенциала и осуществляется анализ динамики его развития [2].

Основными критериями отбора и формирования индивидуальных показателей (индикаторов) являются:

1) релевантность целям оценки. Включаемые в систему показатели по смысловому содержанию должны соответствовать цели решаемой задачи, например показатели должны быть информативными с точки зрения оценки интеллектуального потенциала в качестве ключевого фактора инновационного развития и конкурентоспособности организации (региона);

2) репрезентативность. Индивидуальные показатели должны достаточно полно представлять выделенную целевую группу показателей, например функционирование человеческого интеллектуального потенциала подразделения

организации как субъекта интеллектуально-инновационной деятельности или наиболее значимые аспекты результатов функционирования человеческого интеллектуального потенциала региона в научно-исследовательской сфере деятельности;

3) ограниченность объема. Количество индивидуальных показателей не должно быть большим, чтобы не затруднять интерпретацию и не повышать трудоемкость сбора первичной информации;

4) доступность данных. Значения показателей преимущественно могут находиться по данным управленческого учета предприятий, организаций, органов местного самоуправления (при этом возможно директивное введение дополнительных показателей в практику статистического учета), а на уровне региона предпочтительно из источников Росстата и его территориальных подразделений (непосредственно или на основе расчетов по официальным данным);

5) допустимость косвенной оценки. В случае отсутствия статистических отчетных показателей, прямо характеризующих значимые стороны функционирования человеческого интеллектуального потенциала, допустимо включение аналогов, по которым можно косвенно оценить состояние интеллектуального потенциала организации (региона) в той или иной сфере деятельности;

6) предпочтительность использования относительных величин. В качестве индивидуальных индикаторов необходимо брать относительные показатели, поскольку величина абсолютных может находиться в прямой зависимости от размера территории региона и вследствие этого исказить реальную оценку;

7) независимость показателей. Индивидуальные показатели не должны быть взаимозаменяемыми, т.е. дублирующими смысловое содержание, либо взаимодополняющими, когда один показатель можно выразить через другой;

8) сонаправленность изменений. Положительное изменение (рост) индивидуальных показателей приводит к положительным изменениям состояния интеллектуального потенциала в целом. Это требование особенно важно для определения общей динамики интеллектуального потенциала на основе анализа динамики отдельных факторов.

При построении конкретной системы показателей данный перечень критериев может быть дополнен, исходя из специфики целей и сферы применения.

При интегральном подходе к оценке интеллектуального потенциала наибольшие сложности возникают при построении обобщающих (сводных) показателей, что связано, во-первых, со сложностью самого объекта оценки, а во-вторых, с необходимостью объединения в одно целое совокупности не всегда однородных и одноименных величин.

Построение интегральных показателей при изучении социально-экономических явлений является дискуссионной проблемой. Отметим, что некоторые ученые, например Т.В. Дмитриева [3] и др., считают использование интегральных показателей некорректным. Свою позицию они аргументируют тем, что само качественное различие оцениваемых показателей не дает объективной возможности приводить их к единому количественному показателю.

Однако, с нашей точки зрения, эта проблема может быть решена с помощью подхода, принятого в статистике качества. Данный подход предполагает переход от количественных значений индикаторов к качественным аналогам, что обеспечит устранение несоизмеримости разнотипных показателей. Эта задача упрощается, если изначально была сформирована система показателей, являющихся одноименными относительными величинами. В то же время такой подход позволяет при необходимости (исходя из целей) ввести в систему показателей оценки интеллектуального потенциала абсолютные величины, например численность персонала, занятого научными исследованиями и разработками, или квалиметрические величины, например качество образовательных услуг в регионе.

Таким образом, интегральную оценку интеллектуального потенциала мы предлагаем проводить с позиции качества как единой меры всех количественных значений показателей, выраженных разнотипными величинами.

В нашем исследовании применяются несколько способов нефинансовой оценки интеллектуального потенциала по выделенному набору показателей.

1. Сравнение текущего уровня развития интеллектуального потенциала с предыдущим

уровнем на основе построения сводного индекса динамики.

Такой вариант оценки позволяет определить направление изменения состояния, т.е. констатировать положительную или отрицательную динамику развития, но не позволяет определить сам качественный уровень интеллектуального потенциала.

Построение сводного индекса динамики требует обоснования выбора адекватной формы средней. Поскольку одним из критериев формирования системы показателей является предпочтительность относительных величин, для анализа их совокупного изменения правомерно использовать среднюю геометрическую, так как она является формой средней, свойственной отношениям и произведениям (точно так же как средняя арифметическая свойственна суммам, разностям и другим линейным функциям). При этом средняя геометрическая может быть простой (1) или взвешенной (2):

$$I = \sqrt[n]{x_1 \cdot x_2 \cdot \dots \cdot x_n}; \quad (1)$$

$$I = \sqrt[n]{x_1^{f_1} \cdot x_2^{f_2} \cdot \dots \cdot x_n^{f_n}}, \text{ где } \sum f = n. \quad (2)$$

Веса определяются исходя из значимости показателей для достижения целей оценки. Преимущество данного способа нефинансовой оценки заключается в том, что исходные показатели могут быть выражены абсолютно разными величинами и быть несоизмеримыми.

2. Определение уровня развития интеллектуального потенциала региона на данный момент времени путем сравнения его с другими объектами (регионами), относящимися к одному классу, что предполагает построение сводного рейтинга региона по всей совокупности показателей.

Рассмотрим методы формирования интегрального показателя уровня развития ИП региона на основе рейтинговой оценки.

Пусть имеется система  $S = \{Rg, X\}$  из  $m$ -множества регионов  $Rg$ , обладающих  $n$  общими признаками-индикаторами  $J$ , характеризующими состояние интеллектуального потенциала региона (3), которую можно задать в виде матрицы размерности  $(m \times n)$ :

$$S = \begin{pmatrix} P_{11} & P_{12} & \dots & P_{1p} & P_{11} & P_{12} & P_{1r} \\ P_{21} & P_{22} & \dots & P_{2p} & P_{21} & P_{22} & P_{2r} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ P_{m1} & P_{m2} & \dots & P_{mp} & P_{m1} & P_{m2} & P_{mr} \end{pmatrix},$$

где  $P_{ij}$  и  $R_{jk}$  — соответственно индикаторы потенциала условий и потенциала результатов интеллектуально-инновационной деятельности;

$$i=1..m, j=1..p, k=1..r, p+r=n.$$

Требуется определить интегральное (системное) качество каждого объекта (региона) по совокупности всех индикаторов на основе его рейтинговой оценки, т.е. места в системе других регионов.

Существующие методы решения данной задачи можно разбить на четыре группы.

#### 1. Экспертно-балльные методы.

Группой независимых экспертов прямым или косвенным образом в баллах или весовых коэффициентах определяется значимость каждого признака, затем с учетом данной оценки рассчитывается агрегатный показатель по каждому региону и, наконец, осуществляется упорядочивание регионов по полученным значениям агрегатных показателей [4]. Проблема использования данного метода в нашем случае заключается в том, что признаки не являются однородными, т.е. они оценивают интенсивность свойств интеллектуального потенциала из разных сфер инновационной деятельности. В силу этого определение значимости (приоритетности) того или иного индикатора представляется некорректным. В частности, как определить, что важнее для инновационного развития экономики: число поданных патентных заявок на 1000 исследователей или удельный вес доходов населения от предпринимательской деятельности?

#### 2. Методы ранговой статистики.

С помощью порядковой шкалы определяется ранг (место) региона среди других регионов по каждому признаку по спортивному принципу: чем больше значение, тем меньше ранг [5]. Затем ранги каким-то образом агрегируют (в виде простой, средней простой или взвешенной суммы), и региону, получившему меньшую сумму, присваивают первое место

и т.д. Однако переход от количественных значений признака к рангам возможен, если эти значения изменяются линейно, т.е. равномерно. Но на практике такая линейность значений встречается крайне редко, поэтому полученные ранги не являются аналогами предшествующих количественных значений признаков. Например, ранжирование будет мало достоверным, если основная масса регионов имеет по какому-то показателю низкие значения, а один-два региона — высокие.

### 3. Топометрические методы.

Ведущую роль в данной группе методов играет вводимая метрика, определяющая способ измерения расстояния между регионами в пространстве признаков [5]. Основой метода расстояний является учет близости регионов по сравниваемым показателям к региону-этalonу. Сложность заключается в правильном выборе эталона. За эталон может быть взят условный регион с максимальными значениями по всем показателям, однако зачастую сделать это проблематично, поскольку экономическое содержание многих показателей не предполагает наличия четко выраженной верхней границы, например затруднительно определить необходимую максимальную численность персонала, занятого научными исследованиями и разработками, на 10 000 человек экономически активного населения. Чаще за эталон принимают типичный регион со среднеарифметическими значениями исследуемых признаков. Но в совокупности экономических объектов преобладают, как правило, асимметричные распределения, отличные от нормальных, поэтому такой выбор также не является удачным. После выбора эталона рассчитывают евклидово расстояние (это наиболее употребляемая метрика, оценивающая степень близости объектов) от него до каждого региона, предварительно осуществив нормирование количественных значений признаков относительно эталонных. Упорядочивая расстояния, получают комплексное ранжирование регионов, причем наименее удаленному от эталона региону присваивают первое место и т.д. С помощью введенной метрики также можно провести кластеризацию регионов. Применение данного метода в нашем случае не позволит учесть различное влияние отдельных индикаторов на интегральное значение рейтинга региона.

### 4. Методы многомерного шкалирования.

С нашей точки зрения, данная группа методов является наиболее предпочтительной для решения поставленной задачи. Во-первых, методы интервального шкалирования позволяют перейти от количественных значений признаков, характеризующихся разнотипностью и разноименностью, к качественным аналогам и тем самым сделать все показатели соизмеримыми. При этом получаем уровневые интервалы, на которых задано отношение порядка, — ограниченный диапазон чисел, соответствующий определенному качеству каждого конкретного показателя, характеризующего потенциал и результаты инновационной деятельности региона.

Во-вторых, шкалы наименований, полученные на основе квалиметрического подхода (количественной оценки качества), можно использовать для распознавания объектов, в частности для классификации регионов по уровню развития интеллектуального потенциала. Другими словами, методы шкалирования дают возможность оценить интегральную степень качества интеллектуального потенциала региона и провести достоверное ранжирование регионов по данному показателю.

Предполагается, что все регионы, подлежащие ранжированию, составляют однородную совокупность, т.е. относятся к системе (кластеру) «родственных» объектов. В нашем случае под такой системой (кластером) будем понимать совокупность регионов одного и того же федерального округа.

Федеральный округ — это неадминистративная структура, объединяющая регионы, характеризующиеся определенным экономико-географическим положением, территориально-хозяйственным единством, своеобразием природных и экономических условий и исторически сложившейся производственной специализацией, основанной на территориальном общественном разделении труда. Распределение регионов по федеральным округам практически совпадает с их распределением по экономическим районам (численность соответственно 9 и 11). Безусловно, перед ранжированием необходимо проверить систему многомерных объектов-регионов федерального округа на согласованность по всем признакам-индикаторам

Степени согласованности объектов

Значение коэффициента	Согласованность
$w = 1$	Полная
$0,85 \leq w < 1$	Высокая
$0,75 \leq w < 0,85$	Хорошая
$0,65 \leq w < 0,75$	Умеренная
$w < 0,65$	Слабая
$w = 0$	Абсолютная

с помощью множественного коэффициента конкордации, не требующего обязательной нормальности распределения значений признаков.

Коэффициент множественной конкордации имеет вид:

$$w = 1 - \frac{\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^m \sum_{k=1}^n |x_{ik} - x_{jk}|}{nm(m-1)(K-1)},$$

где  $m$  — число строк матрицы (число регионов);

$n$  — число столбцов матрицы (признаков);

$K$  — число выбранных уровней качества;

$x$  — качественный аналог индикатора потенциала или результатов инновационной деятельности.

На основе экспериментальных исследований реальных данных [6, 7] составлена таблица согласованности объектов в зависимости от коэффициента  $w$  (табл. 2).

Если  $w < 0,65$ , то, скорее всего, в системе имеется аномальный объект, который лучше исключить из рассмотрения. Таким аномальным объектом, в частности, является Москва, входящая в Центральный федеральный округ. Выявление аномального региона, являющегося многомерным объектом, возможно на основе графического анализа распределения значений индикаторов по совокупности всех регионов федерального округа. Если из 22 построенных распределений какой-то регион имеет на графиках более 7 выбросов относительно значений индикаторов по другим регионам, закономерно предположить, что

именно он является аномальной единицей совокупности.

Каждый регион можно также рассматривать как систему, обладающую множеством элементов, общих для всех регионов, в частности таким элементом является интеллектуальный потенциал, который, в свою очередь, представляет собой систему взаимосвязанных признаков-свойств. Причем, исходя из принципа эмерджентности, интегральное качество интеллектуального потенциала региона (сводный рейтинг) больше, чем простая сумма качеств составляющих его признаков-индикаторов.

С нашей точки зрения, системная целостность интеллектуального потенциала зависит от величины энтропии (неупорядоченности, разброса) значений его отдельных составляющих — показателей потенциала и результатов инновационной деятельности. Чем больше разброс в качественных оценках конкретного показателя по совокупности регионов, тем большей энтропией и соответственно значимостью он обладает. Регион, добившийся высоких качественных значений по показателю с большей энтропией, должен иметь и большее качество. Этот прирост является количественным выражением системного эффекта эмерджентности.

Таким образом, интегральное качество интеллектуального потенциала региона (сводный рейтинг) — не сумма качеств (частных рейтингов) его  $n$ -индикаторов, а средневзвешенная арифметическая сумма, где весами является уровень энтропии конкретного индикатора.

Методология оценки интеллектуального потенциала ориентирована на активизацию

инновационного развития региона, поскольку позволяет региональным и федеральным органам власти:

- совершенствовать механизм управления качеством интеллектуального потенциала на основе мониторинга его состояния и динамики развития;
- проводить межрегиональные сравнения на базе ранжирования и кластеризации регионов по качеству интеллектуального потенциала, корректировать на этой основе задачи региональной инновационной политики и проводить мониторинг эффективности управления инновационным развитием территории;
- обеспечивать конкурентоспособность региона в высокотехнологичных отраслях на базе повышения качества и отдачи от интеллектуальных ресурсов и тем самым повышать инвестиционную привлекательность территории.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. *Иванова Т.А.* Рейтинговый анализ уровня инновационного развития регионов России. // Креативная экономика. 2012. № 4. С. 113–117.
2. *Довлатян Г.П.* Рейтинговый анализ инновационно-инвестиционной привлекательности регионов // В мире научных открытий. 2011. № 3 (15). С. 110–116.
3. *Дмитриева Т.Е.* Рейтинговая оценка в межрегиональных и внутрирегиональных сопоставлениях (методический аспект). URL: <http://do.gendocs.ru/docs/index-169583.html> (дата обращения: 12.11.2013).
4. *Лосева О.В.* Оценка человеческого интеллектуального капитала региона (на примере ПФО): монография. Пенза: Пензенский гос. пед. ун-т, 2011. 116 с.
5. *Дубров А.М.* Многомерные статистические методы: учебник. М.: Финансы и статистика, 2009. 352 с.
6. *Лосева О.В., Финогеев Д.Г.* Факторы повышения инвестиционной привлекательности регионов // Современные научные исследования. URL: <http://e-koncept.ru/ext/61> (дата обращения: 12.09.2014).
7. *Loseva O., Fedotova M., Fedosova R.* Development of a methodology for evaluation of the intellectual human capital of a region. Life Sci

J 2014, 11 (8), pp. 739–746. URL: <http://www.lifesciencesite.com>. 109 (дата обращения: 12.09.2014).

#### REFERENCES

1. *Ivanova T.A.* Reitingovyi analiz urovnia innovatsionnogo razvitiia regionov Rossii [The rating analysis of the innovative development level of Russian regions]. *Kreativnaia ekonomika — Creative Economy*, 2012, no. 4, pp. 113–117. (in Russ.)
2. *Dovlatian G.P.* Reitingovyi analiz innovatsionno-investitsionnoi privlekatel'nosti regionov [The rating analysis of innovation and investment attractiveness of regions]. *V mire nauchnykh otkrytii — In the world of scientific discoveries*, 2011, no. 3 (15), pp. 110–116 (in Russ.)
3. *Dmitrieva T.E.* Reitingovaia otsenka v mezhtregerional'nykh i vnutriregional'nykh sopostavleniakh (metodicheskii aspekt) [The rating evaluation in interregional and intraregional comparisons (a methodological aspect)]. URL: <http://do.gendocs.ru/docs/index-169583.html> (access as of 12.11.2013). (in Russ.)
4. *Loseva O. V.* Otsenka chelovecheskogo intellektual'nogo kapitala regiona (na primere PFO) [Evaluation of the human intellectual capital of a region (by the VFD example)]: a monograph. Penza: Penzenskii gos. ped. un-t — Penza State Pedagogical University, 2011, 116 p. (in Russ.)
5. *Dubrov A.M.* Mnogomernye statisticheskie metody [Multivariate statistical methods]: a manual. M.: Finansy i statistika — Finance and Statistics, 2009, 352 p. (in Russ.)
6. *Loseva O. V., Finogeev D. G.* Faktory povysheniia investitsionnoi privlekatel'nosti regionov [Factors increasing the investment attractiveness of regions]. *Sovremennye nauchnye issledovaniia — Current Research*. URL: <http://e-koncept.ru/ext/61> (access as of 12.09.2014). (in Russ.)
7. *Loseva O., Fedotova M., Fedosova R.* Development of a methodology for evaluation of the intellectual human capital of a region. *Life Sci J* 2014, 11 (8), pp. 739–746. URL: <http://www.lifesciencesite.com>. 109 (access as of 12.09.2014).