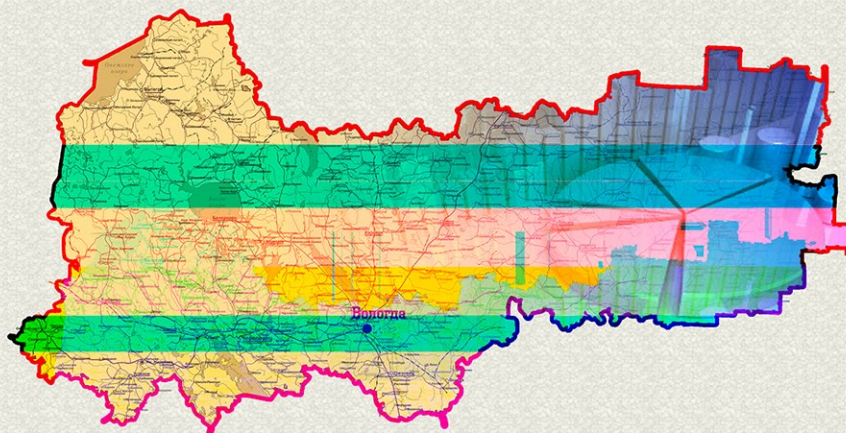


УЧРЕЖДЕНИЕ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
ИНСТИТУТ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ТЕРРИТОРИЙ РАН
ФИЛИАЛ САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
ИНЖЕНЕРНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА В ГОРОДЕ ВОЛОГДЕ

К.А. Задумкин, И.А. Кондаков

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ РЕГИОНА

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ



ВОЛОГДА
2010

Задумкин, К.А. **Научно-технический потенциал региона: оценка состояния и перспективы развития** [Текст]: монография / К.А. Задумкин, И.А. Кондаков. — Вологда: ИСЭРТ РАН, 2010. — 205 с.

В монографии представлены теоретические положения, касающиеся вопросов развития и исследования научно-технического потенциала региона. На основе статистической информации и данных специальных экспертных опросов проведены сравнительная оценка и анализ потенциала Вологодской области. В результате этого выявлены проблемы, сдерживающие научно-техническое развитие региона, определены направления и предложены мероприятия по их решению. Разработаны также организационные механизмы, позволяющие активизировать инновационные процессы в регионе и реализовать сосредоточенный на его территории научно-технический потенциал.

Монография предназначена работникам органов власти и управления, научным сотрудникам, преподавателям, аспирантам, студентам — всем, кто интересуется вопросами развития регионального научно-технического потенциала.

Рецензенты

заслуженный деятель науки РФ, доктор экономических наук
профессор **Н.А. Пахолков**

кандидат экономических наук, старший научный сотрудник
В.П. Симоненков

ISBN 978-5-93299-159-6

© Задумкин К.А., Кондаков И.А., 2010

© ИСЭРТ РАН, 2010

© Филиал СПбГИЭУ в г. Вологде, 2010

ОГЛАВЛЕНИЕ

<i>Введение</i>	4
-----------------------	---

Глава 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗВИТИЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА РЕГИОНА

1.1. Научно-технический потенциал региона: сущность и структура	6
1.2. Зарубежный и отечественный опыт исследования научно-технического потенциала на региональном и национальном уровнях	15
1.3. Авторская методика сравнительной оценки научно-технического потенциала региона	30

Глава 2. СОСТОЯНИЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА РЕГИОНА

2.1. Оценка научно-технического потенциала Вологодской области в сравнении с другими субъектами РФ	39
2.2. Сильные и слабые стороны научно-технического потенциала региона	60
2.3. Возможности и угрозы региональному научно-техническому развитию	84
2.4. Матрица SWOT-анализа научно-технического потенциала Вологодской области	99

Глава 3. НАПРАВЛЕНИЯ И МЕХАНИЗМЫ РАЗВИТИЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА РЕГИОНА

3.1. Программа развития научно-технического потенциала региона на долгосрочную перспективу	105
3.2. Региональная инновационная система – основа успешного взаимодействия власти, науки, образования и бизнеса	121
3.3. Технопарк как организационный механизм реализации научно-технического потенциала на территории региона	128
<i>Заключение</i>	148
<i>Литература</i>	152
<i>Приложения</i>	160

ГЛАВА 1

Теоретические основы развития научно-технического потенциала региона

1.1. Научно-технический потенциал региона: сущность и структура

Инновационный путь развития, базирующийся преимущественно на достижениях науки, техники и высоких технологий, становится преобладающим в современной цивилизации. Так, концепция инновационной экономики поддержана общественно-политической элитой практически всех развитых и некоторых развивающихся государств. Главная особенность такой экономики заключается в том, что процессы создания, распространения и внедрения новых знаний приобретают решающее значение для развития территории, обеспечивая гармоничное сочетание экономического роста с сохранением природной среды и социальным прогрессом.

Необходимо отметить, что сектор, производящий знания и преобразующий их в продукты потребления человека, растет опережающими темпами. Так, емкость мирового рынка высокотехнологичной продукции сейчас составляет 3,3 трлн. долл. США, а в течение ближайших 15 лет может приблизиться к 10 трлн. долл. [89, 103]. Многочисленные эмпирические исследования зарубежных и отечественных ученых свидетельствуют, что в последние десятилетия на фоне снижения значений традиционных факторов экономического роста (рабочая сила, инвестиции в основной капитал) вклад инновационной составляющей в прирост ВВП развитых стран неизменно возрастал. Если в конце XX в. на долю новых знаний, воплощавшихся

в технологиях, оборудовании и организации производства, в среднем приходилось 45,5% прироста ВВП (например, во Франции – 58%, Финляндии и Швеции – по 63%, Австрии и Германии – 67%), то сегодня – около 50% (табл. 1.1). В ряде передовых государств вклад инновационной составляющей в прирост ВВП уже достиг 70 – 85%.

Таким образом, научно-технический прогресс в современных условиях становится локомотивом интенсивного экономического роста, оттеснив на второй план такие его традиционные факторы, как труд и капитал, численность населения, запасы полезных ископаемых и т. п.

На фоне изменения роли науки, техники и высоких технологий в жизни человечества вопросы изучения научно-технического потенциала (НТПт) приобретают особую важность и актуальность. В настоящее время активно проводятся исследования (М.А. Бендиков, А.Е. Варшавский, Б.Н. Кузык, В.Л. Макаров, Л.Э. Миндели, А.Н. Фоломьев, Е.Ю. Хрусталева, Ю.В. Яковец и др.), затрагивающие различные аспекты оценки и анализа НТПт, определения тенденций его развития, а также формы и механизмы реализации на различных уровнях.

Несмотря на большой интерес к всестороннему изучению научно-технического потенциала, до сих пор в научной литературе отсутствует единый общепризнанный подход к его определению. Существование различий в его толковании объясняется тем, что каждый

Таблица 1.1. Вклад основных факторов экономического роста в прирост внутреннего валового продукта в странах Евросоюза

Показатели	80 – 90-е гг. XX в.	Начало XXI в.
Среднегодовые темпы прироста ВВП	2,2	2,0
Вклад факторов В т. ч.:		
- рабочая сила, % к итогу	0,3 (13,6)	0,2 (10,0)
- основной капитал, % к итогу	0,9 (40,9)	0,8 (40,0)
- инновационная составляющая, % к итогу	1,0 (45,5)	1,0 (50,0)
Источник: Клавдиенко В. Стимулирование инновационной активности в странах ЕС: национальный и наднациональный аспекты // Проблемы теории и практики управления. – 2007. – №10. – С. 58-69.		

из исследователей выделяет в нем и рассматривает какую-то одну из черт. В некоторых трактовках акцент делается на содержании данной категории, в других — на особенностях ее функционирования, в третьих — на характере использования и взаимосвязи с другими сферами человеческой деятельности и т. д. Представляется целесообразным, не вдаваясь в подробный анализ множества существующих дефиниций, сделать методологический выбор и рассмотреть некоторые наиболее характерные определения научно-технического потенциала².

По мнению *А.Н. Фоломьева*, научно-технический потенциал — это «единство двух основных характеристик: 1) совокупность ресурсов, связанных с научно-технической сферой; 2) результативность функционирования, особенно в аспекте влияния на экономику и общество в целом» [81].

В трактовке *Л.С. Бляхмана* научно-технический потенциал представляет собой «результат исследований и разработок, определяемый количеством научно-технической информации» [54].

М.А. Бендигов и *Е.Ю. Хрусталева* отмечают, что «научно-технический потенциал — это организованная совокупность взаимосвязанных условий и ресурсов, обеспечивающих, с одной стороны, воспроизводство апробированных и возможность получения новых научных знаний, а с другой — воспроизводство существующих условий (включая организационно-экономические формы существования научного коллектива) и возможность разработки технических новшеств за нормативный период времени» [53].

Согласно представлению *Е.Г. Василевского* и *В.А. Жамина*, научно-технический потенциал представляет собой «сложную систему, включающую потенциал научный (исследования и разработки), образовательный и технический» [62].

² Необходимо отметить, что большинство авторов, исходя из общего определения понятия «потенциал» (от лат. «potentia» — сила), охватывающего источники, возможности и средства, которые могут быть приведены в действие и использованы для решения какой-либо задачи, достижения определенной цели, вкладывают в трактовку научно-технического потенциала того или иного объекта смысл интегральной характеристики.

А.Н. Авдулов и А.М. Кулькин под научно-техническим потенциалом понимают «совокупность кадровых, материальных, финансовых и информационных ресурсов, которыми располагает национальная сфера наука-техника, а также организационных и управленческих структур, обеспечивающих функционирование этой сферы» [51].

Из определения *Ю.В. Будаева* следует, что «в научно-технический потенциал включаются результаты лишь тех видов научной деятельности и исследований, которые непосредственно связаны с созданием новой техники, разработкой новых научно-технических проектов и программ» [55].

С точки зрения *П.А. Кульвеца*, под научно-техническим потенциалом следует «подразумевать совокупность трудовых, технических, материальных, информационных ресурсов и ресурсов организации и управления, отвечающих требованиям данного этапа научно-технической революции и предназначенных для создания новой и совершенствования выпускаемой продукции, интенсивного развития производства и обеспечения на этой основе изменения условий и характера труда, повышения эффективности общественного производства» [75].

В.И. Громека определяет научно-технический потенциал как важнейшую часть экономического потенциала страны, представляющую собой «единство и взаимодействие научного, образовательного, управленческого и модернизированной части технического потенциалов» [60].

Анализ сущности научно-технического потенциала, приведенный в указанных и других источниках [68, 76, 80, 84], позволяет выделить несколько подходов к его определению (*рис. 1.1*).

Рассмотрим каждый из них подробнее.

I. Подход с позиций содержания потенциала:

1. *Индустриальное толкование* (Л.С. Бляхман, Г.М. Добров, П.А. Кульвец) – в этом случае исследователи рассматривают НТПт,



Рис. 1.1. Подходы к определению научно-технического потенциала

учитывая его состояние и развитие только в процессе научно-технической деятельности³.

2. *Постиндустриальное (информационное) толкование* (Е.Г. Василевский, В.И. Громека, В.А. Жамин, П.Г. Олдак) – при определении НТПт, кроме процесса научно-технической деятельности, сторонники данного направления подчеркивают значимость образовательной и информационно-коммуникационной сред как важнейших компонентов, закладывающих базу для формирования и функционирования потенциала.

³ *Научно-техническая деятельность* – это систематическая деятельность, связанная с созданием, развитием, распространением и применением новых знаний во всех областях науки и техники. К участникам научно-технической деятельности относятся: а) организации академического, вузовского и отраслевого секторов науки; б) предприятия, осваивающие инновации для повышения эффективности своей работы; в) специализированные организации (технопарки, бизнес-инкубаторы, центры трансфера технологий, венчурные фонды и др.), основной целью которых является помощь хозяйствующим субъектам в доведении новой идеи до стадии готового товара или услуги (Инновационная деятельность: толковый словарь / отв. ред. В.И. Суслов. – 2-е изд., доп. – Новосибирск: Сибирское научное издательство, 2008. – 224 с.).

В работе будем придерживаться второй точки зрения, которая, по нашему мнению, наиболее полно отражает сущность процессов развития научно-технического потенциала в настоящее время, когда информация и знания превращаются в главные, стратегические ресурсы личности и общества в целом.

II. Подход с позиций функционирования потенциала:

1. *Ресурсное представление* (М.А. Бендигов, Л.Э. Миндели, Е.Ю. Хрусталева) – в данном случае потенциал определяется имеющимися в распоряжении участников научно-технической деятельности ресурсами (кадровыми, финансовыми, материально-техническими, информационными и т. д.).

2. *Результативное представление* (Л.С. Бляхман, Ю.В. Будавей) – при рассмотрении потенциала учитываются результаты научно-технической деятельности в виде новых знаний и применения этих знаний на практике⁴.

3. *Комбинированный вариант* (А.Е. Варшавский, А.О. Ладный, В.Л. Макаров, А.Н. Фоломьев) основан на оценке совокупности как научно-технических ресурсов, так и результатов их практического использования.

Наиболее предпочтительным, на наш взгляд, является комбинированный вариант, характеризующий не только состояние, но и эффективность реализации имеющихся ресурсов.

III. Подход с позиций развития потенциала:

1. *Узкое толкование* (А.Н. Авдулов, Л.С. Бляхман, А.М. Кулькин, Ю.В. Яковец) – НТП рассматривается исключительно в рамках системы отношений производителей и потребителей в сфере создания, распространения и использования знаний во всех областях науки и техники или, другими словами, в научно-технической сфере (сфере науки и техники).

2. *Широкое толкование* (В.И. Громека, Ю.М. Каныгин, П.Г. Олдак) – трактовка потенциала определяется его влиянием на развитие территории в целом.

⁴ Наряду с ресурсами результаты научно-технической деятельности (патенты, свидетельства, передовые технологии и др.) также выступают источником создания, применения и распространения новых товаров и услуг.

3. *Комбинированный вариант* (И.О. Калинин, П.А. Кульвев) отражает состояние НТПт в пределах сферы науки и техники и его соответствие потребностям территории.

В современных условиях, когда научно-технические достижения не только обеспечивают решение задач развития территории, но и выступают в качестве интенсивного фактора ее экономического роста, наиболее содержательным является комбинированный вариант понимания научно-технического потенциала. К данному варианту склоняемся и мы в нашем исследовании.

IV. Подход с позиций организации потенциала:

1. *Фрагментарное представление* (А.И. Анчишкин, Ю.В. Будавей, А.О. Ладный) — потенциал рассматривается как его отдельные составляющие элементы, не связанные между собой.

2. *Системное представление* (Е.Г. Василевский, В.А. Жамин, Л.Э. Миндели, А.Н. Фоломьев) — потенциал трактуется как совокупность элементов, которые находятся в отношениях и связях друг с другом и образуют определенную целостность или, другими словами, систему [50, с. 490].

На наш взгляд, представление НТПт в качестве системы предпочтительнее, поскольку его элементы взаимосвязаны и взаимозависимы. Так, например, недостаток необходимой научно-технической информации, отсутствие опыта или требуемой квалификации персонала даже при достаточном наличии других ресурсов может привести к неэффективности их использования.

Таким образом, с учетом направлений, выбранных в рамках четырех рассмотренных подходов, нами было сформулировано следующее определение. **Научно-технический потенциал** — это совокупность ресурсов и результатов научно-технической деятельности, взаимосвязанных и взаимодействующих между собой и внешней средой в определенных организационно-управленческих условиях для решения задач текущего и перспективного развития территории (в рамках данного исследования — региона), повышения ее конкурентоспособности и обеспечения устойчивого экономического роста.

Сущность любого объекта достаточно полно раскрывается посредством выявления составляющих его элементов и их взаимосвязей. Поэтому отдельно рассмотрим структуру научно-технического потенциала региона, которая, согласно сформулированному выше определению, может быть представлена единством трех его составляющих: ресурсной, результативной и управленческой [74, 93].

Ресурсная составляющая является основой функционирования и развития научно-технического потенциала региона. Она состоит из взаимосвязанных компонентов (ресурсов), имеющих различное функциональное назначение: организационного, кадрового, материально-технического, информационного и финансового. Рассмотрим каждый компонент подробнее [76]:

1. Организационный — это совокупность выполняющих научные исследования и разработки организаций региона, различающихся по типам, формам собственности, секторам деятельности, способам финансирования и т. д.

2. Кадровый — включает в себя все виды научно-технических кадров региона, способных генерировать и реализовывать новые научно-технические идеи, выполнять научную, педагогическую, техническую, организационную, информационную и другую работу, и отражает как их количество, так и квалификацию.

3. Материально-технический — представляет собой средства и предметы научного труда, создающие необходимые условия для осуществления научно-технической деятельности в регионе, и отражает их объем и качественный состав.

4. Информационный — включает в себя объем накопленных и систематизированных к данному моменту знаний и достижений и отражает как информированность ученых региона о мировом опыте, так и наличие собственных оригинальных идей, методик, разработок и т. д.

5. Финансовый компонент — это совокупность фондов денежных средств (различаются по источникам финансирования, секторам деятельности, видам затрат и работ и др.), находящихся в рас-

поряжении сферы науки и техники региона. При этом одна часть финансовых средств расходуется на восполнение элементов научно-технической сферы, другая часть идет на ее функционирование, а третья — на развитие.

Результативная составляющая представляет собой результаты функционирования сферы науки и техники и является отражением реализации имеющихся у региона ресурсов и возможностей.

Управленческая составляющая характеризует способность научно-технической сферы региона привлекать на принципах коммерческой результативности ресурсы для инициирования, создания и распространения различного рода разработок, а также методы и способы управления этими процессами.

Только тесно взаимодействуя между собой и дополняя друг друга, ресурсная, результативная и управленческая составляющие проявляют себя как единая целостность научно-технического потенциала региона, которая дает толчок к новым изменениям качественного и количественного характера, т. е. инновациям⁵.

Главное назначение НТПт заключается в том, чтобы в результате его активного использования обеспечивался такой уровень развития науки и технической оснащенности производства в регионе, благодаря которому происходило бы повышение производительности общественного труда, наращивание конкурентоспособности экономики и укрепление ее безопасности, улучшение качества жизни населения и т. д.

Таким образом, рассмотрев понятие научно-технического потенциала региона, можно сделать следующие выводы:

1. В литературе отсутствует единое понимание сущности НТПт. В результате анализа имеющихся трактовок нами выделены четыре подхода к определению данной категории (с позиции содержания,

⁵ *Инновация* — это конечный результат внедрения новшества с целью изменения объекта управления и получения экономического, социального, экологического, научно-технического или другого вида эффекта (Фатхутдинов Р.А. Инновационный менеджмент: учеб. для вузов. — М., 1998. — С. 570).

функционирования, развития и организации). С учетом обозначенных подходов можно определить НТПт региона как совокупность ресурсов и результатов научно-технической деятельности, взаимосвязанных и взаимодействующих между собой и внешней средой в определенных организационно-управленческих условиях для решения задач текущего и перспективного развития региона, повышения его конкурентоспособности и обеспечения устойчивого экономического роста.

2. Структура НТПт региона представляет собой единство ресурсной, результативной и управленческой составляющих, от тесной взаимосвязи и оптимального соотношения которых зависят уровень его развития и возможности функционирования в сложившихся условиях.

1.2. Зарубежный и отечественный опыт исследования научно-технического потенциала на региональном и национальном уровнях

Отправной точкой для детального изучения и дальнейшего проектирования возможных направлений развития и эффективного использования научно-технического потенциала региона выступает его исследование, основными инструментами которого являются оценка и анализ. Под оценкой понимается процесс определения реального состояния объекта по отношению к желаемому состоянию или другому объекту, а в основе анализа лежит детальное изучение его составных элементов и взаимосвязей между ними [48, 50].

За последние два десятилетия в отечественной науке появилось значительное количество как адаптированных к российским условиям, так и собственных методик оценки и анализа научно-технического потенциала территории (региона, страны в целом). В их числе можно выделить следующие методики:

- интегральной оценки научно-технического потенциала страны (Япония);
- комплексной оценки научно-технического потенциала страны (США);

- расчета индекса знаний (Всемирный банк);
- расчета суммарного инновационного индекса (Нидерланды);
- структурного анализа инновационной активности территории (С.В. Кортон);
- регрессионного анализа инновационной активности территории (Т.А. Штерцер);
- факторного анализа инновационного потенциала региона (Э.П. Амосенок, В.А. Бажанов);
- кластеризации регионов и расчета показателей развития инновационной системы (А.Е. Варшавский);
- расчета индекса инновативности регионов (Независимый институт социальной политики РФ);
- рейтингования регионов по уровню их инновационного развития (А.Б. Гусев).

Рассмотрим данные методики подробнее, выделив положительные и отрицательные моменты каждой из них в разрезе таких критериев, как: а) доступность и объективность исходных данных; б) простота методики и расчетов; в) наглядность представления результатов; г) возможность оценки с позиций масштаба, содержания, функционирования и организации; д) применимость к исследованию потенциала региона.

Методика интегральной оценки научно-технического потенциала страны [51] была предложена Правительством Японии в Белой книге. В методике используются восемь показателей, которые, по мнению авторов, в комплексе характеризуют ресурсные возможности и результаты использования НТП:

- численность ученых и инженеров, занятых в сфере научно-технического развития;
- национальные расходы на науку;
- количество зарегистрированных в стране патентов;
- число патентов, зарегистрированных за рубежом;
- объем торговли технологиями (в стоимостном выражении);

- объем экспорта наукоемкой продукции;
- объем добавленной стоимости в обрабатывающей промышленности;
- объем экспорта технологий.

По каждому показателю определяется сумма значений, которая принимается за 100, и подсчитывается доля показателя каждой страны в этой сумме. После вычислений результаты представляются в виде восьмилучевых звезд, лучи которых соответствуют полученным значениям в определенном масштабе, а углы между лучами равняются $1/8$ окружности. При соединении концов лучей получается неправильный восьмиугольник, рассматриваемый как интегральная характеристика научно-технического потенциала страны. Площадь образовавшейся фигуры отражает так называемую «суммарную мощность» НТПт, а соотношение площадей фигур, получившихся для разных стран, позволяет понять, во сколько раз один потенциал мощнее другого. Форма же восьмиугольника характеризует вклад отдельных составляющих в суммарный показатель, что помогает выявить специфическую ориентацию национального научно-технического потенциала.

Достоинствами данной методики являются: а) гибкость — число и содержание участвующих в сравнении показателей может меняться в соответствии с конкретными целями исследования; б) простота расчетов, для выполнения которых достаточно обычного калькулятора, и наглядность результатов, представленных в виде многоугольников; в) доступность исходных данных, которые содержатся в регулярной государственной статистике (применение же данной методики на региональном уровне ограничено из-за отсутствия информации по ряду показателей). Однако простота и доступность методики достигается за счет несколько упрощенного подхода к решению задачи: не учитываются ни веса отдельных показателей, ни их взаимосвязи. Кроме того, не рассматриваются сектор подготовки научных кадров, а также вопросы материально-технического и информационного обеспечения НИОКР. Таким образом, эта методика,

позволяющая провести сравнение НТПт стран, представляет собой простой и логичный шаг, продолжающий данные статистических справочников и сборников.

Методика комплексной оценки научно-технического потенциала страны [51] была создана в Технологическом институте штата Джорджия (г. Атланта) под эгидой Национального научного фонда США. Для оценки НТПт авторы предлагают исследование четырех комплексных индикаторов: 1) национальная ориентация (НО); 2) социально-экономическая инфраструктура (СИ); 3) технологическая инфраструктура (ТИ); 4) продуктивность (П). Формулы для их определения выглядят следующим образом:

$$НО = M_1 + (M_2 + M_3)/2 + M_4 + \Phi P, \quad (1)$$

где M_1 – экспертная оценка национальной стратегии развития науки и техники; M_2 и M_3 – экспертные оценки социальных факторов, благоприятствующих развитию технологии; M_4 – экспертная оценка предпринимательской активности; ΦP – фактор рискованности инвестиций в экономику данной страны.

$$СИ = M_5 + M_{10} + ППУ, \quad (2)$$

где M_5 – экспертная оценка мобильности капитала; M_{10} – экспертная оценка усилий страны, направленных на привлечение иностранного капитала; ППУ – процент учащихся, поступающих в учреждения второй и третьей ступени образования.

$$ТИ = (M_7 + M_8)/2 + M_9 + M_{11} + ОЭЗ + УИ, \quad (3)$$

где M_7 и M_8 – показатели активности национальной академической науки (патентование, продажа лицензий и т. п.); M_9 – экспертная оценка уровня связи национальной науки с промышленностью страны; M_{11} – экспертная оценка способности национальной экономики эффективно использовать технические знания; ОЭЗ – годовой объем закупок электронных устройств обработки информации; УИ – численность ученых и инженеров, занятых в сфере исследований и разработок.

$$П = M_6 + M_{12} + M_{13} + ПЭТ, \quad (4)$$

где M_6 – экспертная оценка наличия и качества квалифицированной рабочей силы; M_{12} – экспертная оценка возможностей национальных поставщиков деталей и узлов для производства наукоемкой продукции; M_{13} – экспертная оценка качества управления производством; ПЭТ – годовой объем производства электронной техники в стране.

Для расчета комплексных индикаторов сначала каждый входящий в него показатель переводится на шкалу 0 – 100 (за 100 принимается страна с максимальным значением показателя), далее полученные величины складываются (веса их считаются одинаковыми) и находится среднее, которое принимается за значение индикатора. Затем страны ранжируются по этим значениям и сопоставляются по каждому из индикаторов отдельно.

Главная особенность рассмотренной методики заключается в ее комплексности, которая достигается благодаря использованию при расчетах как данных статистики, так и результатов экспертных опросов. Несмотря на простоту вычислений, наглядность представления результатов и возможность сравнительной оценки НТПт объектов с позиций содержания и функционирования, в данной методике можно выделить и ряд недостатков: а) применение для расчета субъективных оценок экспертов и таких статистических данных (особенно в региональном разрезе), которые широко не публикуются; б) использование длительных, трудоемких, а следовательно, и дорогостоящих процедур (разработка анкет, анкетирование, обработка анкет) для получения и анализа мнений экспертов. Усложнение процесса оценки оправдано только в том случае, если информативность и важность результата возрастает соответственно увеличению затрат на его достижение. В рассматриваемом случае это условие, на наш взгляд, не соблюдается.

Теперь обратимся к методике Всемирного банка, в которой в роли интегрального показателя выступает **индекс знаний** [101, 102], представляющий собой среднее арифметическое трех составляющих его индексов: а) инновационная система; б) образование и человеческий потенциал; в) информационная инфраструктура. Данные индексы рассчитываются как среднее арифметическое нормализованных данных по показателям, взятым из официальной регулярной статистики в разделах «Научные исследования и инновации», «Образование», «Информационные и коммуникационные технологии» (табл. 1.2).

Таблица 1.2. Показатели составляющих индекса знаний

Индекс	Показатель
1. Инновационная система	Число организаций, выполняющих исследования и разработки, ед. Число инновационно-активных организаций промышленности и сферы услуг, всего, ед. Число инновационно-активных организаций промышленности и сферы услуг, выполняющих производственные проектно-конструкторские работы, % от общего числа соответствующих организаций Внутренние текущие затраты на фундаментальные исследования, % к общей сумме внутренних текущих затрат на исследования и разработки Внутренние текущие затраты на оборудование, % к общей сумме внутренних текущих затрат на исследования и разработки Удельный вес затрат на технологические инновации в объеме отгруженной продукции инновационно-активных организаций, % Количество выданных патентов, шт. на 10 тыс.чел. Выпуск из аспирантуры с защитой диссертации, % к общему выпуску из аспирантуры Выпуск из докторантуры с защитой диссертации, % к общему выпуску из докторантуры
2. Образование и человеческий потенциал	Грамотность взрослого населения, % к численности населения в возрасте 15 и более лет Число дневных общеобразовательных учреждений, ед. Число высших учебных заведений, ед. Численность студентов высших учебных заведений, чел. на 10 тыс. населения Численность имеющих высшее образование, % к общей численности трудоспособного населения региона Инвестиции в основной капитал отрасли образования, % от общего объема инвестиций региона
3. Информационная инфраструктура	Число организаций, использующих информационные и коммуникационные технологии, ед. Число персональных компьютеров, шт. на 100 работников Число организаций, имеющих web-сайты, ед. Число организаций, использующих специальные программные средства, всего, ед. Затраты на приобретение программных средств, % от общего объема затрат на информационные и коммуникационные технологии Число организаций, использующих специальные программные средства (% от общего числа соответствующих организаций) для решения организационных, управленческих и экономических задач, для научных исследований Наличие квартирных телефонных аппаратов сети общего пользования, шт. на 1000 чел. городского населения
Источники: Ферова И.С., Старцева Ю.И., Инохина Е.В. Составляющие индекса «экономики знаний» // ЭКО. – 2006. – № 12. – С. 60-63; Чугунов А.В. Система индикаторов и мониторинг развития информационного общества и экономики знаний // Вестник международных организаций: образование, наука, новая экономика. – 2006. – №7.	

Нормализация данных происходит по следующей формуле [64]:

$$\text{НД} = 10 \cdot \frac{N^w}{N^c}, \quad (5)$$

где НД — нормализованные данные (принимают значения от 0 до 10, причем 10 — это максимальное значение, соответствующее объекту с самым высоким показателем); N^w — число, соответствующее количеству объектов, показатели которых хуже; N^c — общее число рассматриваемых объектов.

Затем на основе среднего арифметического индексов инновационной системы, образования и человеческого потенциала, информационной инфраструктуры выводится общий индекс знаний для каждого объекта в рассматриваемой группе. Путем ранжирования полученных значений составляется рейтинг, причем лидирующие позиции занимает объект, индекс которого имеет максимальную величину. Методика проста в обращении, отличается доступностью исходной информации и наглядностью полученных результатов, однако не позволяет в полной мере оценить ни возможности научно-технического развития территории, ни эффективность их реализации.

Методика расчета суммарного инновационного индекса [79] была предложена Маастрихтским институтом экономических исследований в области инноваций и технологий (MERIT, Нидерланды) для оценки и сравнения инновационных достижений стран — членов Европейского Союза⁶. В зависимости от объекта исследования сотрудники Института разработали Мировой, Региональный и Секторальный инновационные индексы. Данные индексы представляют собой интегральные показатели (характеризуют ситуацию в таких направлениях, как условия для инноваций, инвестиции в знания, инновации и предпринимательство, применение инноваций и интеллектуальная собственность), включающие совокупность стандарти-

⁶ Индекс публикуется ежегодно с 2001 г. в обзоре «Европейский инновационный рейтинг» (European Innovation Scoreboard [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.trendchard.org/>).

зированных индикаторов. Ниже приведен набор индикаторов, необходимых для определения Регионального суммарного инновационного индекса [106]:

- население с высшим образованием (% населения в возрасте 25 – 64 лет);
- участие в непрерывном образовании (% населения в возрасте 25 – 64 лет);
- занятость в производстве технологий среднего и высокого уровня (% общей рабочей силы);
- занятость в сфере высокотехнологических услуг (% общей рабочей силы);
- общественные расходы на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы (% ВВП);
- расходы бизнеса на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы (% ВВП);
- поступление в Европейский патентный офис заявок на патенты (на миллион населения);
- доля инновационных предприятий (% всех предприятий промышленности);
- доля инновационных предприятий (% всех предприятий сферы услуг);
- затраты на инновации (% всего оборота промышленности);
- затраты на инновации (% всего оборота сферы услуг);
- продажи продуктов новых для предприятия, но не новых для рынка (% всего оборота промышленности).

Расчет значений индикаторов (x_i^r) осуществляется по следующей формуле [79]:

$$x_i^r = \frac{x_i - \min(x_i)}{\max(x_i) - \min(x_i)}, \quad (6)$$

где x_i – преобразованное значение i -го индикатора; $\min(x_i)$ – наименьшее преобразованное значение i -го индикатора; $\max(x_i)$ – наибольшее преобразованное значение i -го индикатора.