

Вестник Евразийской науки / The Eurasian Scientific Journal <https://esj.today>

2021, №3, Том 13 / 2021, No 3, Vol 13 <https://esj.today/issue-3-2021.html>

URL статьи: <https://esj.today/PDF/41ECVN321.pdf>

**Ссылка для цитирования этой статьи:**

Саночкина Ю.В. Совершенствование методов управления инновационным развитием отрасли // Вестник Евразийской науки, 2021 №3, <https://esj.today/PDF/41ECVN321.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ.

**For citation:**

Sanochkina Yu.V. (2021). Improving the methods of managing the innovative development of the industry. *The Eurasian Scientific Journal*, [online] 3(13). Available at: <https://esj.today/PDF/41ECVN321.pdf> (in Russian)

УДК 330

**Саночкина Юлия Витальевна**

ЧОУ ВО «Балтийский гуманитарный институт», Санкт-Петербург, Россия

Старший преподаватель

E-mail: [nauka.spb@yandex.ru](mailto:nauka.spb@yandex.ru)

РИНЦ: [https://elibrary.ru/author\\_profile.asp?id=935568](https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=935568)

## Совершенствование методов управления инновационным развитием отрасли

**Аннотация.** Одним из условий эффективного управления инновационными процессами в экономических системах является визуализация функциональной структуры национальной инновационной системы (НИС) России, то есть её графическое представление как совокупности управляемых процессов и модулей.

Практическое значение определения процессно-модульной конфигурации НИС состоит в том, что она визуализирует драйверы развития — точки приложения управляющих воздействий, а именно: инновационные процессы; отдельные модули НИС; стыки стадий процессов; уровневые стыки подсистем, входящих в структуры модулей.

Драйверы развития НИС определяют также направления научных исследований, при проведении которых в качестве предмета исследования выступают управленческие отношения, возникающие в процессе инновационного развития НИС, а в качестве объекта исследования — экономические процессы формирования и функционирования отдельных процессно-модульных элементов структуры, в том числе отраслей промышленности.

Одним из драйверов развития НИС является станкостроение — базовый сектор экономики, обеспечивающий научно-технический прогресс в машиностроении. Опережающее инновационное развитие станкостроения возможно, исключительно благодаря программно-целевым методам, которые обеспечивают: согласованность инновационных процессов на всех уровнях НИС, реализуемых в форме национальных проектов, федеральных и региональных инвестиционных программ, стратегий развития отраслей и т. п.; консолидацию бюджетных ассигнований; мониторинг хода реализации намеченных программ и стратегий. Кроме того, программно-целевые методы исключают дублирование разработок технически сложных устройств и прорывных технологий.

В ходе исследования:

- разработана процессно-модульная функциональная структура национальной инновационной системы России, а также методика экспертной оценки начального и конечного

состояний инновационного развития уровневых составляющих НИС, её подсистем и системных модулей;

- разработаны предложения, направленные на совершенствование методов управления инновационными процессами: категоризация; оценка, моделирование и прогнозирование опережающего инновационного развития; контролирование (мониторинг) снижения технологической энтропии; учёт закономерности нарастания капиталоемкости технологической траектории; контролирование и регулирование структуры внутренних текущих затрат на исследования и разработки; стимулирование инновационной деятельности в промышленности и её отраслях; усиление администрирования по вопросам компетенции центра; выполнена апробация алгоритма разработки ключевых показателей прогноза опережающего инновационного развития станкостроения России на 2019–2035 гг.

**Ключевые слова:** методы управления; инновационное развитие; инновационные процессы; экономические системы; национальная инновационная система; отрасль; технологическая энтропия; капиталоемкость технологической траектории; станкостроение; стратегия развития станкостроения

### Введение (актуальность)

Управление инновационными процессами в экономических системах становится возможным благодаря разделению решаемых задач и выполняемых функций управления, в совокупности формирующих функциональную структуру национальной инновационной системы Российской Федерации.

### Степень изученности научной проблемы

Исследованию методов управления в экономических системах посвящены труды Анчишкина А.И., Бабкина А.В., Бляхмана Л.С., Валдайцева С.В., Гринчеля Б.М., Дваса Г.В., Добрынина А.И., Евменова А.Д., Жихаревича Б.С., Замятиной М.Ф., Иванова В.В., Ивановой Н.И., Кузнецова С.В., Кулибановой В.В., Межевича Н.М., Мильнера Б.З., Окрепилова В.В., Попова Г.Х., Родионова Д.Г., Сигова И.И., Ходачека А.М., Шматко Ал.Д., Якишина Ю.В., Яковца Ю.В. и др.

Концепции инновационной индустриализации, а также различных аспектов функционирования инновационных процессов в экономических системах посвящены труды Афанасьевой Н.В., Воротилова В.А., Глазьева С.Ю., Гневко В.А., Горина Е.А., Гусакова М.А., Заборовской О.В., Иванова С.А., Ивантера В.В., Когута А.Е., Кораблевой О.Н., Львова Д.С., Романенко И.В., Румянцева А.А., Рыбакова Ф.Ф., Шаминой Л.К. и др.

Проблемы развития отечественного станкостроения исследованы в трудах Бутова А.М., Костоусова А.И., Склярова Б.В. и др.

**Цель исследования** — разработать процессно-модульную функциональную структуру национальной инновационной системы России, позволяющую визуализировать отрасль как объект управления инновационным развитием.

#### Задачи исследования:

- разработать функциональную структуру национальной инновационной системы (НИС) Российской Федерации как совокупности управляемых инновационных процессов и модулей (подсистем);

- разработать систему экспертных оценок исходного и желаемого конечного состояний отдельных элементов НИС, их сформированности и необходимости дальнейшего развития;
- разработать классификацию общих и локальных методов управления инновационными процессами в экономических системах;
- структурировать методы управления инновационными процессами в промышленности на общие и локальные;
- разработать и на примере отечественного станкостроения апробировать методику разработки ключевых показателей прогноза опережающего инновационного развития отрасли.

### Методы

В ходе выполнения данного исследования были использованы следующие методы:

- методы системного анализа, структурного подхода и декомпозиции — при разработке функциональной структуры национальной инновационной системы и классификации общих и локальных методов управления инновационными процессами в экономических системах;
- метод экспертных оценок — при определении количественной и качественной оценок исходного и желаемого конечного состояний отечественного станкостроения;
- исторический метод и метод экономико-математического моделирования — при разработке прогноза развития станкостроительной отрасли на 2019–2035 гг.

### Результаты

#### 1. Процессно-модульная функциональная структура национальной инновационной системы России

Одним из условий эффективного управления инновационными процессами в экономических системах является визуализация функциональной структуры национальной инновационной системы России, то есть её графическое представление как совокупности управляемых процессов и модулей.

С целью выявления «основных элементов» НИС «и взаимосвязей между ними» [1, с. 62] нами были использованы методы структурного подхода, в том числе:

- а) горизонтальная (по уровням управления) и вертикальная (согласно подчиненности однотипных модулей) дифференциация решаемых задач и выполняемых функций управления;
- б) синтез задач и функций, их объединение в процессы управления (по горизонтали) и в модули, или подсистемы (по вертикали).

В процессе решения данной задачи были использованы труды российских учёных [2–5]; в частности, были учтены следующие положения:

1. **Национальная инновационная система** (НИС) представляет собой «совокупность институтов, обеспечивающих производство, распространение и использование нового знания» [5, с. 37] и удовлетворяющая таким требованиям,

как: «обеспечение экономического роста», «повышение эффективности использования интеллектуального потенциала», «обеспечение экономике достаточной устойчивости», «обеспечение развития регионов, снижение социально-экономической дифференциации», «способность интегрирования в инновационные системы более высокого уровня» [5, с. 38–39].

2. На макроуровне «структура НИС формируется, исходя из задач и направлений развития инновационной экономики» и представляет собой «совокупность подсистем нормативного правового обеспечения, образования, науки, наукоёмкого производства, инфраструктуры, рынка» [5, с. 41].
3. «Данную совокупность можно рассматривать как **систему**, поскольку эти элементы удовлетворяют основным системным требованиям: они могут быть идентифицированы, наблюдаемы, обладают чувствительностью к внешним воздействиям, а также между ними установлены **функциональные связи**» [5, с. 41];
4. «Конфигурация является необходимой и достаточной для развития НИС» [5, с. 41].

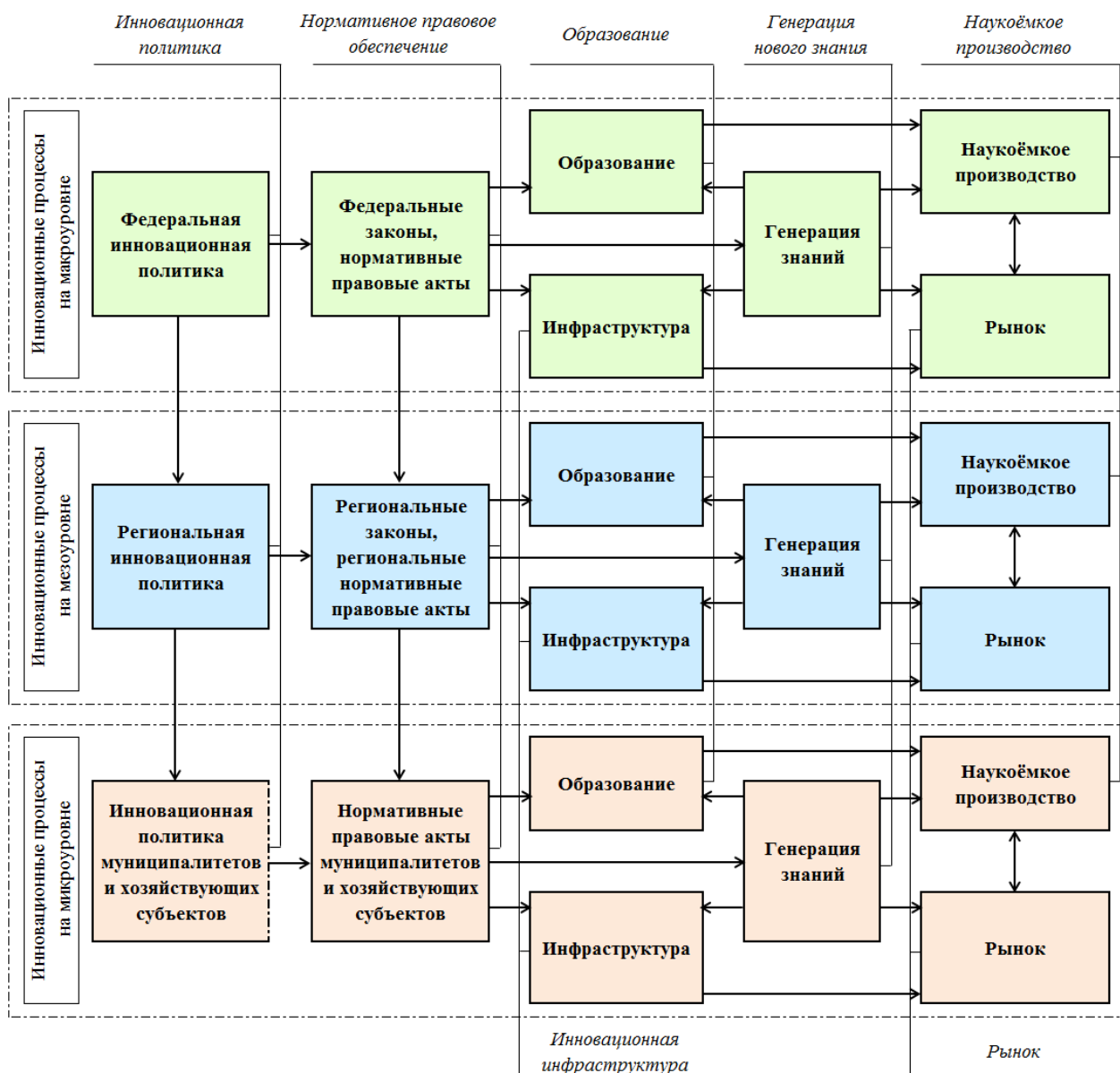
Результат решения данной задачи — процессно-модульная функциональная структура НИС, в составе которой очерчены (рис. 1):

- по горизонтали — **процессы** (от формирования инновационной политики до реализации инновационной продукции), на каждом отдельно взятом уровне управления экономическими системами;
- по вертикали — **системные модули**, пронизывающие сверху вниз все уровни управления: «Инновационная политика», «Законодательство», «Образование», «Инновационная инфраструктура», «Генерация нового знания», «Наукоёмкое производство», «Рынок наукоёмкой инновационной продукции»;
- **функциональные связи** между отдельными элементами: стрелками обозначены основные процессные связи, выносными линиями — блоки методологического единства.

Практическое значение определения процессно-модульной конфигурация НИС состоит в том, что она визуализирует драйверы развития НИС — точки приложения управляющих воздействий:

- инновационные процессы;
- отдельные модули НИС;
- стыки стадий процессов;
- уровневые стыки подсистем, входящих в структуры модулей.

Драйверы развития НИС определяют также направления научных исследований, при проведении которых в качестве **предмета исследования** выступают управленческие отношения, возникающие в процессе инновационного развития НИС, а в качестве **объекта исследования** — экономические процессы формирования и функционирования отдельных процессно-модульных элементов структуры, а также различных их сочетаний, совокупности которых образуют: виды экономической деятельности, отрасли, подотрасли, системы, кластеры, комплексы и т. д.



**Рисунок 1.** Процессно-модульная функциональная структура национальной инновационной системы Российской Федерации (разработано автором на основе: Иванов В.В. Введение в инноватику, 2017 [5, с. 41])

Представленная на рисунке 1 процессно-модульная структура НИС Российской Федерации применима также и в отношении всех отраслей народно-хозяйственного комплекса страны. Одной из таких отраслей-драйверов развития НИС является **станкостроение** — базовый сектор экономики, обеспечивающий научно-технический прогресс в машиностроении. Опережающее инновационное развитие станкостроения возможно, исключительно благодаря программно-целевым методам, которые обеспечивают: (а) согласованность инновационных процессов на всех уровнях НИС, реализуемых в форме национальных проектов, федеральных и региональных инвестиционных программ, стратегий развития отраслей и т.п.; (б) консолидацию бюджетных ассигнований; (в) мониторинг хода реализации намеченных программ и стратегий. Кроме того, программно-целевые методы исключают дублирование разработок технически сложных устройств и прорывных технологий.

## 2. Оценка начального и конечного состояний инновационного развития уровневых составляющих НИС, её подсистем и системных модулей

Идентификация объектов исследования, в свою очередь, предполагает возможность оценивания их исходного и желаемого конечного состояний, для чего могут быть использованы положения:

Национального стандарта Российской Федерации ГОСТ Р ИСО/МЭК 15504-2-2009 «Информационная технология. Оценка процесса. Часть 2. Проведение оценки» — в части определения понятий и уровней неполного (уровень 0), осуществлённого (уровень 1), управляемого (уровень 2), установленного (уровень 3), предсказуемого (уровень 4) и оптимизирующего (уровень 5) процессов, а также их атрибутов, степень достижения которых оценивается по процентной шкале — от 0 % до 100 %;

Национального стандарта Российской Федерации ГОСТ Р ИСО 13053-1-2015 «Статистические методы. Количественные методы улучшения процессов «Шесть сигм». Часть 1. Методология *DMAIC*» — в части, касающейся крайних значений уровней зрелости процессов: от «начального (уровень 1) до «совершенствуемого» (уровень 5).

Универсальным инструментом для подобного рода сравнений является процентная шкала, с диапазоном измерений от 0 % до 100 % и линейным шкалированием. В таблице 1, разработанной с учетом положений ГОСТ Р ИСО/МЭК 15504-2-2009 и ГОСТ Р ИСО 13053-1-2015, представлены варианты качественного описания объектов исследования и соответствующих им критериальных количественных значений, выраженных в процентах: минимальное значение (0 %) соответствует «нулевому» уровню, согласно ГОСТ Р ИСО/МЭК 15504-2-2009; оценки 20 % и 80 % — соответственно 1-ому («начальному») и 5-ому («совершенствуемому») уровням, согласно ГОСТ Р ИСО 13053-1-2015; промежуточные значения между 20 % и 80 % распределены равномерно с шагом 20 %, в направлении от долгосрочной к краткосрочной перспективе.

Нарастание критериальных количественных значений с 20 % (для долгосрочных проектов) до 60 % (для краткосрочных проектов) объясняется тем, что в условиях жёсткой конкурентной борьбы преимущества получают те национальные инновационные системы, которые способны в кратчайшие сроки генерировать фундаментальное научное знание и доводить его до уровня практических разработок и внедрения на рынок.

Максимальное значение экспертной оценки (80 %) соответствует определению понятия «совершенствуемого» уровня, то есть такого, который обладает потенциалом дальнейшего инновационного развития.

В таблицах 2–5 приведены, с учетом качественных описаний объектов исследования и соответствующих им критериальных значений (табл. 1), формы и примеры экспертной оценки начального и конечного состояний подсистем НИС на макро- (табл. 2), мезо- (табл. 3) и микроуровнях (табл. 4) управления инновационной деятельностью, а также начального и конечного состояний системных модулей НИС (табл. 5):

- значения, приведенные в графах 2–8 таблиц 2–4, являются условными;
- значение, указанные в графах 9–10 тех же таблиц, являются средним арифметическим значений граф 2–8;
- значения, приведенные в графах 2–10 таблицы 5, являются средним арифметическим соответствующих показателей таблиц 2–4.



**Таблица 1**

**Качественные описания объектов исследования  
и соответствующие им критериальные количественные значения**

№ п/п	Качественные описания объектов исследования	Критериальные количественные значения, в процентах
1	Данный объект исследования находится в стадии формирования	0
2	Сформированный объект исследования требует изменений, рассчитанных на долгосрочную перспективу	20
3	Сформированный объект исследования требует изменений, рассчитанных на среднесрочную перспективу	40
4	Сформированный объект исследования требует изменений, рассчитанных на краткосрочную перспективу	60
5	Сформированный объект исследования требует постоянных логических инкрементальных улучшений	80

*Разработано автором*

**Таблица 2**

**Форма и пример экспертной оценки начального и конечного состояний инновационного развития макроуровневой составляющей НИС**

Оцениваемый показатель	Подсистемы макроуровневой составляющей НИС							Комплексная оценка исходного состояния	Комплексная оценка конечного состояния
	федеральная инновационная политика	федеральные законы, нормативные правовые акты	генерация знаний	образование	инновационная инфраструктура	научоёмкое производство	рынок		
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>
Исходное состояние	40	40	40	40	40	20	20	34,3	x
Конечное состояние	80	80	80	80	80	80	80	x	80,0

*Разработано автором*

**Таблица 3**

**Форма и пример экспертной оценки начального и конечного состояний инновационного развития мезоуровневой составляющей НИС**

Оцениваемый показатель	Подсистемы мезоуровневой составляющей НИС							Комплексная оценка исходного состояния	Комплексная оценка конечного состояния
	региональная инновационная политика	региональные законы, региональные правовые акты	генерация знаний	образование	инновационная инфраструктура	научоёмкое производство	рынок		
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>
Исходное состояние	20	20	20	20	20	20	20	20,0	x
Конечное состояние	60	60	60	60	60	60	60	x	60,0

*Разработано автором*

**Таблица 4**

**Форма и пример экспертной оценки начального и конечного состояний инновационного развития микроуровневой составляющей НИС**

Оцениваемый показатель	Подсистемы микроуровневой составляющей НИС							Комплексная оценка исходного состояния	Комплексная оценка конечного состояния
	инновационная политика муниципалитетов и хозяйствующих субъектов	нормативные правовые акты муниципалитетов и хозяйствующих субъектов	генерация знаний	образование	инновационная инфраструктура	научоёмкое производство	рынок		
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>
Исходное состояние	20	20	20	20	20	20	20	20,0	x
Конечное состояние	40	40	40	40	40	40	40	x	40,0

*Разработано автором*

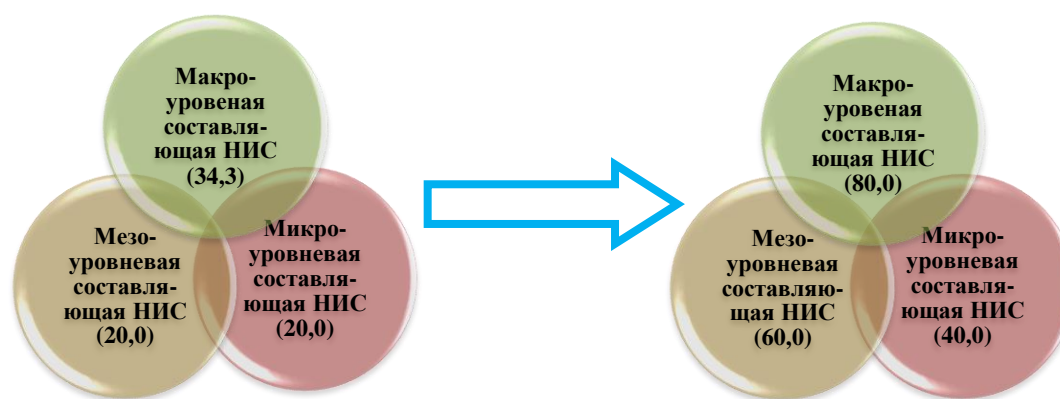
Таблица 5

**Форма и пример экспертной оценки  
начального и конечного состояний системных модулей НИС**

Оцениваемый показатель	Системные модули НИС							Комплексная оценка исходного состояния	Комплексная оценка конечного состояния
	инновационная политика	нормативное правовое обеспечение	генерация нового знания	образование	инновационная инфраструктура	научоёмкое производство	рынок		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Исходное состояние	26,7	26,7	26,7	26,7	26,7	20,0	20,0	24,8	x
Конечное состояние	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	x	60,0

Разработано автором на основе данных таблиц 2–4

Таким образом, совершенствование методов управления инновационными процессами в экономических системах, на всех уровнях НИС (рис. 2), является управляемым воздействием, имеющим цель, а также количественно определенный целевой ориентир.



Вывод: комплексная оценка исходного состояния уровня инновационного развития НИС составляет 24,8

Вывод: комплексная оценка конечного состояния уровня инновационного развития НИС составляет 60,0

**Рисунок 2.** Комплексные оценки исходного и конечного состояний уровня инновационного развития НИС (разработано автором на основе данных таблиц 2–5)

Рисунки 1 и 2 дают наглядное представление о сложности НИС как управляемой системы, которая может быть выражена минимальным теоретически возможным количеством групп управляющих воздействий ( $N_I$ ) на инновационно активное предприятие (учреждение, организацию):

$$N_I = 7^3 \cdot 85 = 343 \cdot 85 = 29\,155,$$

где 7 — количество подсистем на каждом уровне управления НИС;

3 — количество уровней управления НИС;

343 — минимальное количество групп внешних воздействий на инновационно активное предприятие (учреждение, организацию);

85 — количество субъектов в Российской Федерации.



### 3. Совершенствование методов управления инновационным развитием

#### 3.1 Категоризация методов управления инновационными процессами

Качество методов управления инновационными процессами во многом зависит от того, в какой степени эти методы являются научно обоснованными, то есть согласуются с экономическими законами и закономерностями, объективно отражающими связи между явлениями действительности и существующими независимо от воли субъектов управления.

Отмеченная выше сложность НИС как управляемой системы требует категоризации — вербального упорядочения, разграничения методов управления инновационными процессами, прежде всего, на общие и локальные.

Попов Г.Х. и Бронников Ю.Н. в [6] дали определения понятий метода управления и его комплексной характеристики, а также разработали актуальные для экономической системы страны конца 1970-х гг. основы классификации методов управления:

«**Метод управления** — способ осуществления этой деятельности» [6, с. 47];

«Каждый конкретный метод управления может быть охарактеризован с точки зрения содержания, направленности, организационной формы. Он может иметь и правовую форму, количественную определенность. Описание одного и того же метода управления по указанным характерным признакам и будет его **комплексной характеристикой**» [6, с. 51];

«Все способы деятельности в управлении подразделяются на два класса: относящиеся ко всей системе управления в целом (**общие**) и к отдельным её частям (**локальные методы управления**)» [6, с. 48].

К **методам прямого воздействия** авторы отнесли: государственные закупки; ценообразование; финансирование; кредитование и др.; к **методам косвенного воздействия**, осуществляемым «через создание системы определённой хозяйственной, имущественной и юридической самостоятельности»: формы и системы оплаты труда, системы стимулирования и другие [6, с. 48].

Принципиально важным представляется отмеченная авторами классификации связь методов прямого и косвенного воздействия, а именно: методы косвенного воздействия занимают **подчиненное** положение по отношению к методам прямого воздействия, однако служат «средством реализации этого прямого воздействия» [6, с. 48].

Таким образом, разграничение методов управления инновационными процессами на общие и локальные приобретает особую актуальность при управлении многоуровневой национальной инновационной системой, в рамках которой количество управляющих воздействий на инновационно активные предприятия (учреждения, организация) является не только чрезмерно избыточным, но и, как будет показано на примере станкостроения, вредным, порождающим местнические интересы в ущерб интересам национальным.

#### 3.2 Оценка, моделирование и прогнозирование опережающего инновационного развития

В современных условиях высокие темпы экономического роста становятся возможными, исключительно благодаря внедрению нововведений [4], в силу чего исследование и учёт в отечественной практике управления инновационными процессами пороговых значений комплекса экономических показателей стран — мировых лидеров экономического роста является одной из наиболее актуальных научных задач. Решение данной задачи направлено на разработку моделей опережающего инновационного развития, используемых для оценки и моделирования опережающего инновационного развития экономических систем.

С этой целью нами:

- разработан алгоритм экспертной оценки применимости экономико-математических методов в макро-, мезо- и микроуровневых экономических системах [7, с. 29–32];
- разработаны и на примере экономики КНР верифицированы мультипликативные производственные функции [8];
- обосновано, что выявленные в [8] индексы роста ключевых показателей экономической системы, развивающейся по типу опережающего инновационного развития (табл. 6), являются общеприменимыми для всех типов экономических систем [9], в связи с чем могут быть использованы при разработке инновационного сценария прогноза экономики России, её регионов, отраслей, кластеров, комплексов, а также отдельных хозяйствующих субъектов.

**Таблица 6**

**Индексы роста ключевых показателей экономических систем, развивающихся по типу опережающего инновационного развития экономики Китая**

Годы	Индекс роста численности промышленно-производственного персонала	Индекс роста стоимости основных производственных фондов	Индекс роста объёма выпуска продукции
1	2	3	4
1	1,000000	1,000000	1,000000
2	1,009877	1,032729	1,084869
3	1,016578	1,070832	1,175558
4	1,022904	1,112899	1,282735
5	1,030228	1,163312	1,411251
6	1,035541	1,221917	1,554316
7	1,040133	1,285969	1,731329
8	1,044891	1,358752	1,951503
9	1,048262	1,442924	2,229389
10	1,051925	1,537718	2,444229
11	1,055767	1,650967	2,674103
12	1,060137	1,781725	2,958778
13	1,064077	1,924546	3,240543
14	1,067864	2,077630	3,495150
15	1,071693	2,244623	3,766731
16	1,074440	2,423588	4,041222
17	1,076549	2,613627	4,320563

Разработано автором на основе [8]

### 3.3 Контролирование (мониторинг) снижения технологической энтропии

Приведённые в таблице 6 темпы роста имеют важное практическое значение с точки зрения снижения «технологической энтропии» [7; 10; 11] — «меры отставания технологии, используемой в данной экономической системе, от лучших мировых достижений» [7, с. 60]. Как следует из определения энтропии, единственным признаком сравнения при определении её количественного значения является используемая технология, тогда как прочие факторы результативности предполагаются равными (используемый в экономических науках принцип «при прочих равных условиях»). Так, например, если в данной экономической системе используется технология 1, а лучшей в мире является технология 2, то возможный прирост результативного показателя, вызванный переходом данной экономической системы с используемой технологии 1 на лучшую в мире технологию 2, при прочих равных условиях,

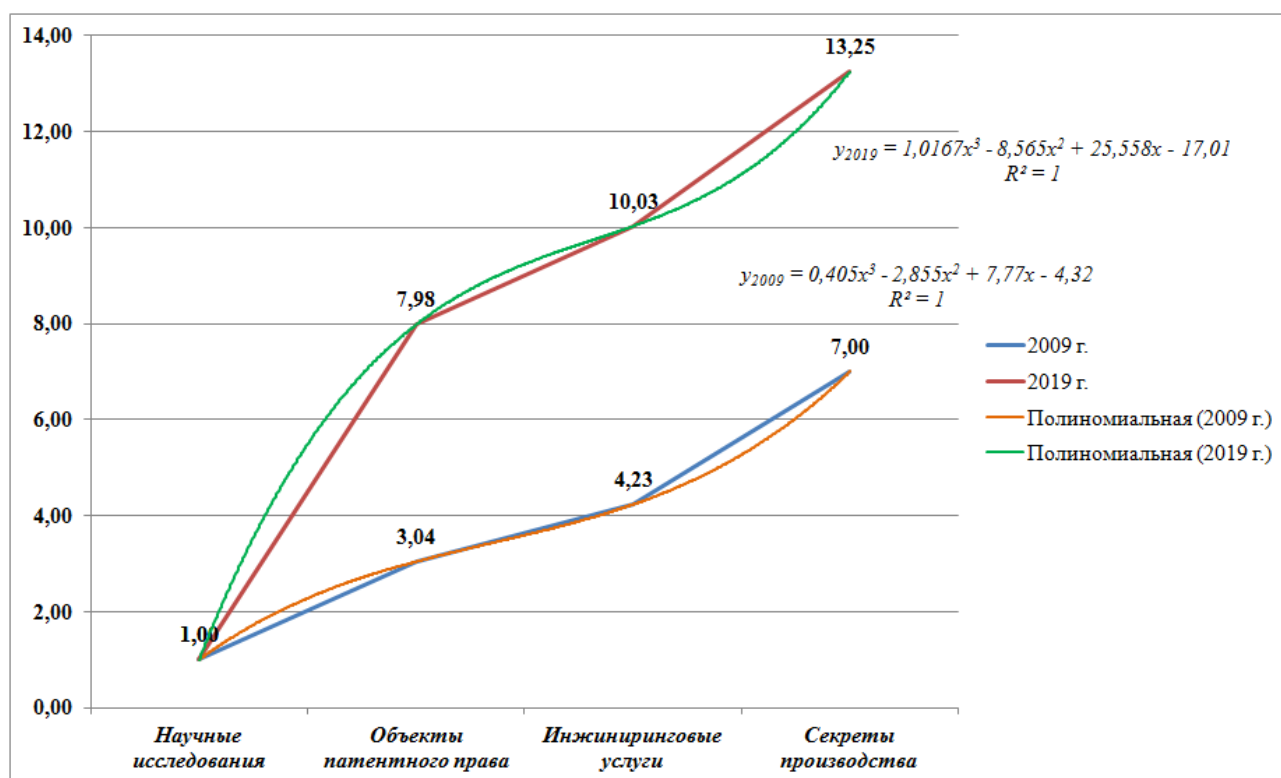
будет являться количественной мерой технологической энтропии. Таким образом, присущая данной экономической системе технологическая энтропия сохраняется до тех пор, пока существует потенциальная возможность внедрения более современных технологий.

Таким образом, согласно данному определению, технологическая энтропия — это универсальный показатель развития инновационных процессов, который может быть использован для *оценки* и *стимулирования* инновационной деятельности: по уровням экономики, институтам, отраслям, предприятиям, целям, рискам и типам инноваций.

### 3.4 Учёт закономерности нарастания капиталоемкости технологической траектории

По мнению академика *Глазьева С.Ю.*, «капиталоемкость технологической траектории по мере её совершенствования быстро нарастает. Это важный принцип для практики управления: если инвестор входит в новую технологическую траекторию на начальной стадии, то он платит меньше, а получает больше» [12, с. 15].

На рисунке 3 представлены разработанные на основе отчетных данных за 2009 и 2019 гг. технологические траектории НИС Российской Федерации.



**Рисунок 3.** Технологические траектории НИС Российской Федерации за 2009 и 2019 гг. (разработано автором на основе данных [13, с. 574; 17, с. 503])

Для построения графиков, приведенных на рисунке 3, были использованы данные, приведенные в таблице 7.

Таблица 7

Импорт технологий по объектам сделок

№п/п	Наименования показателей	2009 г.			
		число соглашений	стоимость предмета соглашения, млн долл. США	среднее значение, долл. США	то же, в долях единицы, по отношению к строке 1
1	2	3	4	5	6
1	<b>Научные исследования</b>	67	36,5	544 776	<b>1,00</b>
2	<b>Объекты патентного права</b>	103	170,5	1 655 340	<b>3,04</b>
	<i>В том числе:</i>				
2.1	патент на изобретение	15	21,8	1 453 333	2,67
2.2	патентная лицензия на изобретение	83	148,4	1 787 952	3,28
2.3	полезная модель	4	0,3	75 000	0,14
2.4	промышленный образец	1	0	0	0,00
3	<b>Инжиниринговые услуги</b>	936	2159,1	2 306 731	<b>4,23</b>
4	<b>Секреты производства (ноу-хау)</b>	32	122	3 812 500	<b>7,00</b>

(продолжение табл. 7)

№ п/п	Наименования показателей	2019 г.				
		число соглашений	стоимость предмета соглашения, млн долл. США	среднее значение, долл. США	то же, в долях единицы, по отношению к строке 1	индекс роста к 2009 г.
1	2	7	8	9	10	11
1	<b>Научные исследования</b>	512	157	306 641	<b>1,00</b>	0,56
2	<b>Объекты патентного права</b>	345	843,8	2 445 797	<b>7,98</b>	1,48
	<i>В том числе:</i>					
2.1	патент на изобретение	34	89	2 617 647	8,54	1,80
2.2	патентная лицензия на изобретение	277	742	2 678 700	8,74	1,50
2.3	полезная модель	12	8,7	725 000	2,36	9,67
2.4	промышленный образец	22	4,1	186 364	0,61	
3	<b>Инжиниринговые услуги</b>	2382	7326	3 075 567	<b>10,03</b>	1,33
4	<b>Секреты производства (ноу-хау)</b>	235	955	4 063 830	<b>13,25</b>	1,07

Разработано автором на основе данных [13, с. 574; 17, с. 503]

Как следует из приведённых данных:

1. Плата за вход в технологическую траекторию на начальной стадии (научные исследования) является минимальной, а затем многократно возрастает в направлении от объектов патентного права — к инжиниринговым услугам и далее — к секретам производства.
2. Наиболее высокими темпами увеличивается рыночная стоимость объектов патентного права, в том числе на полезные модели (с 75 тыс. долл. США в 2009 г. до 725 тыс. долл. США в 2019 г.) и промышленные образцы (с 0 в 2009 г. до 186,364 тыс. долл. США в 2019 г.).
3. Стабильно максимальными по стоимости остаются секреты производства (ноу-хау): 3 812 500 долл. США в 2009 г. и 4 063 830 долл. США в 2019 г.

Таким образом, учет закономерности нарастания капиталоемкости технологической траектории требует от субъектов инновационной деятельности качественных прогнозов

востребованности результатов интеллектуальной деятельности, что, в свою очередь, предполагает совершенствование кластера методов «мозгового штурма».

### 3.5 Контролирование и регулирование структуры внутренних текущих затрат на исследования и разработки

Согласно данным Росстата (табл. 8) [13–17], за период с 1995 по 2019 гг. внутренние текущие затраты на исследования и разработки в целом по Российской Федерации, в текущих ценах, с учетом деноминации 1998 года, увеличились более, чем в 90 раз (с 11 672,1/1 000 млрд руб. в 1995 г. до 1 060,6 млрд руб. в 2019 г.), при этом более быстрыми темпами росли расходы на фундаментальные (ФИ) и прикладные исследования (ПИ), которые увеличились за тот же период соответственно в 99 и 101 раз, тогда как затраты на разработки (Р) увеличились в 86 раз.

Таблица 8

**Структура внутренних текущих затрат на исследования и разработки  
по видам работ, рассчитанная в целом по Российской Федерации за 1995–2019 гг.**

Годы	Ед. изм.	Всего затраты	В том числе по видам работ*				Структура, в % к итогу		
			ФИ	ПИ	Р	Источник	ФИ	ПИ	Р
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1995	млрд руб.	11 672,1	1 829,9	2 118,1	7 724,0	[13, с. 571]	15,68	18,15	66,17
2000	млн руб.	73 873,3	9 875,7	12 117,5	51 880,2	[13, с. 571]	13,37	16,40	70,23
2001	млн руб.	100 507,4	13 940,8	16 506,1	70 060,5	[13, с. 571]	13,87	16,42	69,71
2002	млн руб.	128 243,3	18 778,0	20 454,3	89 011,0	[13, с. 571]	14,64	15,95	69,41
2003	млн руб.	161 202,7	24 297,7	25 075,4	111 829,6	[13, с. 571]	15,07	15,56	69,37
2004	млн руб.	187 210,5	26 495,9	30 811,6	129 903,0	[13, с. 571]	14,15	16,46	69,39
2005	млн руб.	221 119,5	31 022,9	36 360,2	153 736,4	[13, с. 571]	14,03	16,44	69,53
2006	млн руб.	277 784,8	42 707,5	42 459,1	192 618,1	[13, с. 571]	15,37	15,28	69,35
2007	млн руб.	352 917,7	63 590,4	54 492,6	234 834,7	[13, с. 571]	18,02	15,44	66,54
2008	млн руб.	410 865,0	77 121,3	79 885,8	253 857,9	[13, с. 571]	18,77	19,44	61,79
2009	млн руб.	461 006,2	96 809,1	92 557,1	271 640,0	[13, с. 571]	21,00	20,08	58,92
2010	млн руб.	489 450,8	95 881,3	92 010,7	301 558,8	[14, с. 557]	19,59	18,80	61,61
2011	млн руб.	568 386,7	106 924,0	113 096,8	348 365,9	[15, с. 514]	18,81	19,90	61,29
2012	млн руб.	655 061,7	108 160,9	129 304,4	417 596,4	[15, с. 514]	16,51	19,74	63,75
2013	млн руб.	699 948,9	114 829,1	133 788,0	451 331,8	[15, с. 514]	16,41	19,11	64,48
2014	млн руб.	795 407,9	130 618,0	155 231,4	509 558,4	[15, с. 514]	16,42	19,52	64,06
2015	млн руб.	854 288,0	132 064,9	169 654,6	552 568,5	[15, с. 514]	15,46	19,86	64,68
2016	млрд руб.	873,8	132,6	181,2	560,1	[16, с. 471]	15,17	20,73	64,10
2017	млрд руб.	950,3	141,3	172,5	636,4	[17, с. 499]	14,87	18,15	66,98
2018	млрд руб.	960,7	169,2	197,2	594,3	[17, с. 499]	17,61	20,53	61,86
2019	млрд руб.	1 060,6	181,4	213,4	665,9	[17, с. 499]	17,10	20,12	62,78

\* Обозначения: *ФИ* — фундаментальные исследования; *ПИ* — прикладные исследования; *Р* — разработки. Разработано автором на основе данных [13–17]

Для сравнения: произведённый валовой внутренний продукт России в действующих ценах за те же годы увеличился в 76 раз (с 1 трлн 428,5 млрд руб. в 1995 г. до 109 трлн 241,5 млрд руб. в 2019 г.<sup>1</sup>).

<sup>1</sup> URL: <https://rosstat.gov.ru/accounts?print=1> (дата обращения: 15.05.2021).

Структура внутренних текущих затрат на исследования и разработки в течение всего анализируемого периода в целом по Российской Федерации оставалась относительно стабильной (табл. 9):

16,28%<sup>+4,72%</sup><sub>-2,91%</sub> — для фундаментальных исследований;

18,19%<sup>+2,54%</sup><sub>-2,91%</sub> — для прикладных исследований;

65,53%<sup>+4,70%</sup><sub>-6,61%</sub> — для разработок.

Таблица 9

**Анализ изменения структуры внутренних текущих затрат на исследования и разработки в целом по Российской Федерации за 1995–2019 гг.**

№ п/п	Анализируемые показатели	Структура, в % к итогу		
		фундаментальные исследования	прикладные исследования	разработки
1	2	3	4	5
1	На начало и конец периода:			
1.1	на начало периода (1995 г.)	15,68	18,15	66,17
1.2	на конец периода (2019 г.)	17,10	20,12	62,78
2	За весь анализируемый период (1995–2019 гг.):			
2.1	минимальное	13,37	15,28	58,92
2.2	максимальное	21,00	20,73	70,23
2.3	медианное	15,68	18,80	64,68
2.4	среднее	16,28	18,19	65,53
3	Отклонение от среднего значения:			
3.1	минимальное минус среднее	-2,91	-2,91	-6,61
3.2	максимальное минус среднее	+4,72	+2,54	+4,70
3.3	медианное минус среднее	-0,60	+0,61	-0,85

Разработано автором на основе данных таблицы 8

Приведённые данные статистики дают основание сделать выводы о следующих тенденциях развития национальной инновационной системы страны:

1. в целом по Российской Федерации темпы роста текущих затрат на исследования и разработки, рассчитанные на основе действующих цен, существенно опережают темпы роста произведённого валового внутреннего продукта в действующих ценах;
2. структура внутренних текущих затрат на исследования и разработки остаётся относительно стабильной и составляет: 16 % — на фундаментальные исследования; 18 % — на прикладные исследования; 66 % — на разработки.

Выявленные тенденции являются объектами контроля и регулирования со стороны субъектов инновационной деятельности.

### 3.6 Стимулирование инновационной деятельности в промышленности и её отраслях

Вектор развития одной отдельно взятой отрасли определяют нормативные правовые акты, регламентирующие направления развития всего промышленного комплекса: Конституция Российской Федерации, федеральные конституционные законы, иные



нормативные правовые акты федерального<sup>2</sup> и регионального уровней, устанавливающие цели, задачи и основные принципы промышленной политики.

Соответственно и участниками формирования промышленной политики, ее реализации и стимулирования являются органы государственной власти Российской Федерации, органы государственной власти субъектов Российской Федерации, органы местного самоуправления, Счетная палата Российской Федерации, субъекты деятельности в сфере промышленности, организации, входящие в состав инфраструктуры поддержки указанной деятельности.

**Общими** для всех промышленных предприятий инструментами стимулирования инновационной деятельности являются:

- внедрение в производство результатов интеллектуальной деятельности, относящихся к приоритетным направлениям развития науки, техники и технологий или критическим технологиям;
- предоставление субсидий на финансирование НИОКР;
- размещение в рамках государственного оборонного заказа заданий на выполнение научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ;
- создание условий для координации деятельности хозяйствующих субъектов и их кооперирования;
- стимулирование спроса на инновационную продукцию и др.

В отдельных случаях стимулирование осуществляется **локально** — при условии соблюдения определённых требований, установленных нормативными правовыми актами.

В частности, это касается:

- **индустриальных (промышленных) парков**, а также хозяйствующих субъектов, использующих объекты инфраструктуры индустриальных парков;
- специализированных организаций, осуществляющих сопровождение **промышленных кластеров**.

В этом смысле наибольший интерес как объекты исследования представляют появившиеся на рубеже 2000-х–2010-х гг. кластерные образования, а также отрасли, в которых функционируют эти кластеры, так как «организационной основой формирования новых подотраслей и отраслей должны стать инновационно-технологические кластеры» [18].

Кластерная инновационная политика как форма генерации нового знания получила дальнейшее развитие в трудах российских ученых-экономистов: Кузнецова С.В. [19]; Шматко А.Д. [20]; Романенко И.В., Уваровой Л.Ф. [21] и др.

---

<sup>2</sup> К ним, в частности, могут быть отнесены:

1. Методические рекомендации по реализации кластерной политики в субъектах Российской Федерации (утв. Минэкономразвития РФ 26.12.2008 № 20615-ак/д19).

2. Федеральный закон от 31 декабря 2014 г. № 488-ФЗ «О промышленной политике в Российской Федерации» (в ред. от 20.07.2020 г.).

3. Постановление Правительства Российской Федерации от 31 июля 2015 года № 779 «О промышленных кластерах и специализированных организациях промышленных кластеров» (в ред. от 02.08.2018 г.).

### 3.7 Усиление администрирования по вопросам компетенции центра

Указанное в п. 2 количество групп управляющих воздействий является минимальным, так как, в свою очередь, каждая подсистема, прежде всего, на федеральном уровне, представляет собой крайне сложное образование, генерирующее кластеры воздействий. Так, например, в составе подсистемы «Федеральные законы и нормативные правовые акты» одно из первостепенных значений имеет **налогообложение** как метод стимулирования инновационной деятельности [22]. При этом очевидно, что локальное снижение налоговых ставок по тому или иному виду экономической деятельности в одном из регионов является фактором, стимулирующим отток капитала из других регионов, следствием чего является не управляемое центром изменение отраслевой локализации и размещения предприятий отрасли. Речь идёт, прежде всего, о таких отраслях, как станкостроение, которое Правительство Российской Федерации характеризует не иначе, как «базовый сектор науки, развитие которого обеспечивает научно-технический прогресс в машиностроении»<sup>3</sup>.

Так, например, статьёй 346.20 Налогового кодекса Российской Федерации в отношении предприятий, использующих упрощённую систему налогообложения (УСН), установлены ставки налогов: 6 % — если объектом налогообложения являются доходы; 15 % — если объектом налогообложения являются доходы, уменьшенные на величину расходов. Той же статьёй регионам предоставлено право устанавливать ставки в размере соответственно от 1 % до 6 % и от 5 % до 15 %.

Действуя в рамках НК РФ, Тверская область, являющаяся одним из крупнейших центров станкостроения в России, своим законом от 29.11.2019 № 73-ЗО «Об установлении налоговых ставок при применении упрощенной системы налогообложения на территории Тверской области» установила<sup>4</sup> по 40 видам экономической деятельности, включая станкостроение<sup>5</sup>, пониженные налоговые ставки соответственно в размере 3 % и 7,5 %.

Приведённый пример свидетельствует о том, что налогообложение как метод стимулирования инновационной деятельности может быть исключительно **общим**, особенно, если это касается системообразующих отраслей экономики страны.

## 4. Апробация алгоритма разработки ключевых показателей прогноза опережающего инновационного развития станкостроения России на 2019–2035 гг.

Станкостроение России является одной из отраслей отечественной промышленности, наиболее пострадавших в годы «перехода к рынку» [17; 23–26]. При этом, несмотря на утрату Россией лидирующих в мире позиций в области станкостроения, со стороны руководства страны интерес к подъёму отрасли был и остаётся чрезвычайно высоким<sup>6</sup>: это объясняется тем, что «станкостроительная и инструментальная промышленность является базовым сектором

<sup>3</sup> Распоряжение Правительства Российской Федерации от 05.11.2020 г. № 2869-р «Об утверждении Стратегии развития станкоинструментальной промышленности на период до 2035 года» (далее — «Стратегия 2035»).

<sup>4</sup> Для налогоплательщиков — юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, впервые зарегистрированных с 1 января 2020 года по 31 декабря 2024 года.

<sup>5</sup> Класс ОКВЭД 28 Производство машин и оборудования, не включенных в другие группировки.

<sup>6</sup> Афонина С. Вернуть утраченные позиции: станкостроению задали развитие на 15 лет // Деловой Петербург. 2020. 12 ноября. URL: [https://www.dp.ru/a/2020/11/11/Vernut\\_utrachennye\\_pozicii](https://www.dp.ru/a/2020/11/11/Vernut_utrachennye_pozicii) (дата обращения: 15.05.2021).

экономики, развитие которого обеспечивает научно-технический прогресс в машиностроении»<sup>7</sup>.

В идеале, для наиболее точного построения прогнозной модели опережающего инновационного развития отрасли достаточно следующих четырёх показателей, относящихся к базовому периоду, а также к 2–3 годам, предшествующим базовому периоду<sup>8</sup>:

1. численности промышленно-производственного персонала;
2. стоимости основных производственных фондов;
3. себестоимости выпущенной (реализованной) продукции;
4. объёма выпуска (реализации) продукции.

Специфической особенностью выбранной для анализа отрасли является то, что Росстат не выделяет станкостроение в качестве отдельного объекта статистического учёта, в связи с чем ряд показателей является расчетным. Полагая, что аналитики на практике могут столкнуться с аналогичной проблемой и в других отраслях (подотраслях), укажем, что, в случае отсутствия необходимого набора показателей недостающие данные могут быть рассчитаны через удельные показатели.

### ***Этап 1. Формирование исходных данных.***

В качестве исходных для расчета показателей прогноза развития станкостроения с использованием эконометрической модели опережающего инновационного развития могут быть приняты как достоверные следующие данные [26]:

1. Среднегодовая численность промышленно-производственного персонала за:  
2019 г. — 7963 чел. [26, с. 21, табл. 18];
2. Выручка от реализации продукции [26, с. 15, табл. 10]:  
2017 г. .... 9,89 млрд руб.  
2018 г. .... 12,17 млрд руб.  
2019 г. .... 10,65 млрд руб.
3. Прибыль (+) / убыток (-) от продаж [26, с. 16, табл. 12]:  
2017 г. .... 446,5 млн руб.  
2018 г. .... 871,8 млн руб.  
2019 г. .... 558,8 млн руб.

### ***Этап 2. Выбор модели индексов роста.***

В [9] приведены модели индексов роста результативных показателей экономических систем США, Японии, Германии, а также стран БРИКС (Бразилии, России, Индии, Китая, ЮАР) за период с 1990 по 2018 гг. включительно, которые либо в отдельности, либо в их сочетании могут быть положены в основу разрабатываемой модели. Как было показано в [8], лидерами по отношению к России являются экономики трёх стран: Китая (среднегодовой прирост 827,68 триллионов долларов), США (513,67) и Индия (309,73) против 130,28 у России.

---

<sup>7</sup> Распоряжение Правительства Российской Федерации от 05.11.2020 г. № 2869-р «Об утверждении Стратегии развития станкоинструментальной промышленности на период до 2035 года» (далее — «Стратегия 2035»).

<sup>8</sup> Замечание: в инерционном (не связанном с инновациями) сценарии прогноза продолжительность прогнозируемого периода должна составлять не более половины продолжительности периода базы ретроспекции.

Соответственно при выборе модели целесообразно ориентироваться на модели индексов роста стран-лидеров, прежде всего, Китая. Таким образом, в качестве модели индексов роста нами выбраны показатели экономики Китая (табл. 6).

**Этап 3. Расчет абсолютных значений показателей на основе данных, сформированных на Этапах 1 и 2.**

Зная базисные значения прогнозируемых показателей (Этап 1 и таблица 10 столбцы 2 и 4), а также выбранной модели индексов роста (Этап 2 и таблица 6), могут быть рассчитаны абсолютные значения прогнозируемых показателей на 2020–2035 гг.:

- объёма российского производства станков, млрд руб. (таблица 10 графа 3);
- среднегодовой численности промышленно-производственного персонала в станкостроении, чел. (таблица 10 графа 5).

В свою очередь, данные графы 5 являются базой для расчета:

- потребности в инновационных кадрах в соответствующем году, чел. (таблица 10 графа 6);
- исчисленной нарастающим итогом потребности в инновационных кадрах, чел. (таблица 10 графа 7).

В приведённом варианте прогноза потребность в инновационных кадрах в соответствующем году получена как разность между значениями между последующего и предыдущего годов по столбцу 5 плюс 1/30 часть от среднегодовой численности предыдущего года, где 30 — прогнозируемое количество лет работы специалиста в станкостроении до выхода на пенсию.

**Таблица 10**

**Расчет показателей, относящихся к Этапу 3**

Годы	Индекс роста объёма российского станкостроения	Объём российского производства станков, млрд руб.	Индекс роста численности промышленно-производственного персонала	Среднегодовая численность промышленно-производственного персонала, чел.	Потребность в инновационных кадрах в соответствующем году, чел.	Исчисленная нарастающим итогом потребность в инновационных кадрах, чел.
1	2	3	4	5	6	7
2019 г.	1,000000	10,6500	1,000000	7 963	265	265
2020 г.	1,084869	11,5539	1,009877	8 042	344	609
2021 г.	1,175558	12,5197	1,016578	8 095	321	930
2022 г.	1,282735	13,6611	1,022904	8 145	320	1 250
2023 г.	1,411251	15,0298	1,030228	8 204	331	1 581
2024 г.	1,554316	16,5535	1,035541	8 246	315	1 896
2025 г.	1,731329	18,4387	1,040133	8 283	312	2 208
2026 г.	1,951503	20,7835	1,044891	8 320	313	2 521
2027 г.	2,229389	23,7430	1,048262	8 347	304	2 825
2028 г.	2,444229	26,0310	1,051925	8 376	307	3 132
2029 г.	2,674103	28,4792	1,055767	8 407	310	3 442
2030 г.	2,958778	31,5110	1,060137	8 442	315	3 757
2031 г.	3,240543	34,5118	1,064077	8 473	312	4 069
2032 г.	3,495150	37,2234	1,067864	8 503	312	4 381
2033 г.	3,766731	40,1157	1,071693	8 534	314	4 695
2034 г.	4,041222	43,0390	1,074440	8 556	306	5 001
2035 г.	4,320563	46,0140	1,076549	8 573	302	5 303

*Разработано автором*

#### **Этап 4. Формирование недостающих данных.**

##### **4.1 Средний по отрасли срок полезного использования основных средств.**

Видовая структура основных фондов коммерческих организаций по виду экономической деятельности «Обрабатывающие производства» [17, с. 321]:

- а) здания — 19,1 %;
- б) сооружения — 22,1 %;
- в) машины и оборудование — 53,4 %;
- г) транспортные средства — 3,4 %;
- д) прочие основные фонды — 2,0 %.

На основании видовой структуры основных средств отрасли, с учетом сроков полезного использования, установленных постановлением Правительства РФ от 01.01.2002 № 1 «О Классификации основных средств, включаемых в амортизационные группы», рассчитывается средний по отрасли срок полезного использования основных средств (табл. 11).

**Таблица 11**

#### **Расчет среднего по станкостроительной отрасли срока полезного использования основных средств, с учетом их видовой структуры**

№п/п	Наименования групп основных средств	Видовая структура, в долях единицы	Амортизационная группа <sup>9</sup>	Срок полезного использования, месяцев	То же, с учетом видовой структуры, месяцев
1	2	3	4	5	6
1	Здания	0,191	9	360	69
2	Сооружения	0,221	9	301	67
3	Машины и оборудование	0,534	4	61	33
4	Транспортные средства	0,034	4	61	2
5	Прочие основные фонды	0,020	4	61	1
	ИТОГО:	1,000			172

*Разработано автором*

##### **4.2 Стоимость основных производственных фондов.**

В данном расчете одним из основных показателей, необходимых для построения прогнозной эконометрической модели опережающего инновационного развития станкостроительной отрасли, является показатель стоимости основных производственных фондов, который может быть рассчитан через показатель фондоотдачи за 2019 г., взятый по отрасли либо (в случае отсутствия показателя по станкостроительной отрасли) — в целом по обрабатывающим производствам, в состав которых, входит станкостроение.

Согласно данным [17] по виду экономической деятельности «Обрабатывающие производства»:

- объём отгруженных товаров собственного производства, выполненных работ и оказанных услуг в фактически действовавших ценах составил 47 436 млрд руб. [17, с. 370];

<sup>9</sup> Согласно Постановлению Правительства РФ от 01.01.2002 № 1 (ред. от 27.12.2019) «О Классификации основных средств, включаемых в амортизационные группы».

- наличие основных фондов, по полной учётной стоимости, составило:
  - а) на конец 2018 г. — 20 814 107 млн руб. [17, с. 315];
  - б) на конец 2019 года — 22 789 030 млн руб. [17, с. 315];в среднем за 2019 г.:  $(20\,814\,107 + 22\,789\,030) : 2 = 21\,801\,569$  млн руб.;

Таким образом, фондоотдача составила:

$$47436 : 21\,801,569 = 2,18 \text{ руб.}$$

Следовательно, стоимость основных производственных фондов станкостроения на конец 2019 г. по полной учетной стоимости принимается равной:

$$10,65 : 2,18 = 4,89 \text{ млрд руб.}$$

Прогнозируемые показатели на 2020–2035 гг. (графа 5 таблицы 12) рассчитаны как произведение стоимости основных производственных фондов в базисном году (4,89 млрд. руб. в 2019 г.) на индекс роста стоимости основных производственных фондов в соответствующем году (графа 4 таблицы 12).

#### **4.3 Инвестиции и источники их финансирования.**

Среднегодовая прибыль по отрасли за 2017–2019 гг. составила [26, с. 16, табл. 12]:

$$(446,5 + 871,8 + 558,8) : 3 = 625,7 \text{ млн руб.}$$

Так как в станкостроении доля условно-постоянных расходов в себестоимости продукции ничтожно мала, для целей прогнозирования принимается относительная экономия на условно-постоянных расходах равной нулю.

Показатели, связанные с расчетом прибыли, приведены в таблице 12:

графа 6 — налогооблагаемая прибыль;

графа 7 — чистая прибыль (после уплаты налога в размере 20 %);

графа 8 — чистая прибыль, направляемая на инвестиции в основные средства (72,4 % от чистой прибыли; данный процент получен, исходя из соотношения 50 % собственных средств и 50 % заёмных средств, а также средств государственной поддержки).

Проверка корректности выполненных расчетов необходимых инвестиций выполняется по следующему алгоритму:

Потребность в инвестициях соответствующего года (графа 10 таблицы 12) = Стоимость основных производственных фондов данного года (графа 5 таблицы 12) - Стоимость основных производственных фондов предыдущего года (графа 5 таблицы 12) + Стоимость основных производственных фондов на конец предыдущего года  $\times$  12 месяцев : 172 месяца (строка «Итого» таблицы 11).

Пример расчета потребности в инвестициях на 2021 год:

$$5,74 - 5,30 + 5,30 \cdot 12 : 172 = 0,44 + 0,37 = 0,81 \text{ млрд руб.,}$$

что соответствует графе 10 таблицы 12 строка 2021 г. и, таким образом, свидетельствует о корректности выполненного расчета потребности в инвестициях.



Таблица 12

Инвестиции и источники их финансирования

Годы	Индекс роста объёма российского станкостроения	Объём российского производства станков, млрд руб.	Индекс роста стоимости основных производственных фондов на конец года, по первоначальной стоимости	Стоимость основных производственных фондов по первоначальной стоимости, млрд руб.	Налогооблагаемая прибыль, млрд руб.
1	2	3	4	5	6
2019 г.	1,000000	10,6500	1,000000	4,89	0,63
2020 г.	1,084869	11,5539	1,032729	5,30	0,68
2021 г.	1,175558	12,5197	1,070832	5,74	0,74
2022 г.	1,282735	13,6611	1,112899	6,27	0,80
2023 г.	1,411251	15,0298	1,163312	6,89	0,88
2024 г.	1,554316	16,5535	1,221917	7,59	0,97
2025 г.	1,731329	18,4387	1,285969	8,46	1,08
2026 г.	1,951503	20,7835	1,358752	9,53	1,22
2027 г.	2,229389	23,7430	1,442924	10,89	1,39
2028 г.	2,444229	26,0310	1,537718	11,94	1,53
2029 г.	2,674103	28,4792	1,650967	13,06	1,67
2030 г.	2,958778	31,5110	1,781725	14,45	1,85
2031 г.	3,240543	34,5118	1,924546	15,83	2,03
2032 г.	3,495150	37,2234	2,077630	17,07	2,19
2033 г.	3,766731	40,1157	2,244623	18,40	2,36
2034 г.	4,041222	43,0390	2,423588	19,74	2,53
2035 г.	4,320563	46,0140	2,613627	21,11	2,70
ВСЕГО:					25,25

(продолжение табл. 12)

Годы	Чистая прибыль, млрд руб.	В том числе направляемая на инвестиции (собственные средства), млрд руб.	Заемные средства и Государственная поддержка, млрд руб.	Инвестиции соответствующего года, млрд руб.	Инвестиции нарастающим итогом, млрд руб.
1	7	8	9	10	11
2019 г.	0,50	0,36	0,32	0,68	0,68
2020 г.	0,54	0,39	0,36	0,75	1,43
2021 г.	0,59	0,43	0,38	0,81	2,24
2022 г.	0,64	0,46	0,47	0,93	3,17
2023 г.	0,70	0,51	0,55	1,06	4,23
2024 г.	0,78	0,56	0,62	1,18	5,41
2025 г.	0,86	0,62	0,78	1,40	6,81
2026 г.	0,98	0,71	0,95	1,66	8,47
2027 г.	1,11	0,80	1,22	2,02	10,49
2028 г.	1,22	0,88	0,93	1,81	12,30
2029 г.	1,34	0,97	0,98	1,95	14,25
2030 г.	1,48	1,07	1,23	2,30	16,55
2031 г.	1,62	1,17	1,22	2,39	18,94
2032 г.	1,75	1,27	1,07	2,34	21,28
2033 г.	1,89	1,37	1,15	2,52	23,80
2034 г.	2,02	1,46	1,16	2,62	26,42
2035 г.	2,16	1,56	1,19	2,75	29,17
ВСЕГО:	20,18	14,59	14,58	29,17	X

Разработано автором

**Этап 5. Расчет инновационной составляющей результативного показателя.**

Данный расчет выполняется согласно разработанной нами методике, рассмотренной на примере регионов Российской Федерации в исследовании на тему «Совершенствование методов оценки, анализа, моделирования и прогнозирования инновационной деятельности в экономических системах» [11].

### Этап 6. Формирование сводных данных.

На основе анализа приведенных в данной работе источников, могут быть сделаны следующие экспертные суждения и даны следующие экспертные оценки сформированности и необходимости развития станкостроительной отрасли Российской Федерации (табл. 13):

- минимальная (20 баллов) оценка начального состояния всех модулей отрасли, за исключением наукоёмкой инновационной продукции;
- более высокая (40 баллов) оценка начального состояния модуля «Рынок». Обоснованность такой оценки подтверждают данные таблицы 14, а именно: в течение только одного года промышленное предприятие, выпускающее востребованную на рынке лазерную продукцию, увеличило объём реализации на 46,5 %, то есть вышло на уровень расчетных значений 5–6 года прогноза, при этом на том же предприятии материальные внеоборотные активы увеличились в 3,22 раза, а чистая прибыль увеличилась практически в 3,95 раза.

Продукции, выпускаемая ООО «Лазерный Центр», присвоен код 28.99.9, согласно ОКПД 2<sup>10</sup>.

**Таблица 13**

#### Экспертные суждения и экспертные оценки сформированности и необходимости развития станкостроительной отрасли Российской Федерации

№ п/п	Наименования модулей (подсистем)	Экспертная оценка начального состояния	Экспертная оценка конечного состояния
1	Инновационная политика	20	80
2	Нормативное правовое обеспечение	20	80
3	Образование	20	80
4	Инновационная инфраструктура	20	80
5	Генерация знаний	20	80
6	Наукоёмкое производство	20	80
7	Рынок наукоёмкой инновационной продукции	40	80

*Разработано автором*

**Таблица 14**

#### Динамика изменения основных показателей ООО «Лазерный Центр» в 2020 г.

Анализируемые показатели	2019 г., тыс. руб.	2020 г., тыс. руб.	Темп роста, %
Выручка от реализации	142 730	209 112	146,5
Материальные внеоборотные активы	6 022	19 408	322,3
Чистая прибыль	16 829	66 382	394,5

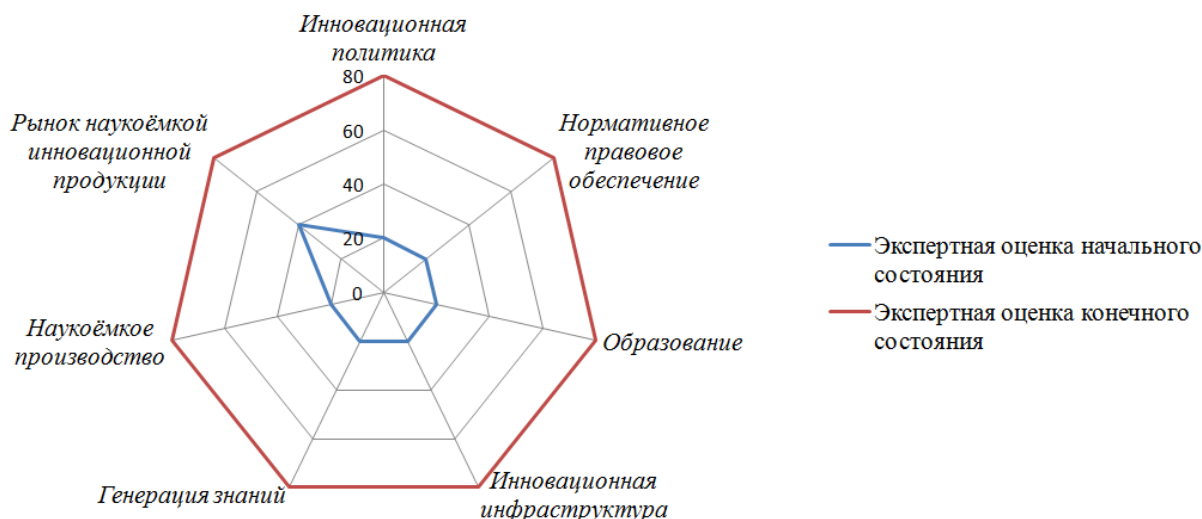
*Данные бухгалтерского учёта и отчетности ООО «Лазерный Центр»<sup>11</sup>*

На рисунке 4 представлена эпюра инновационного прогнозируемого развития отечественного станкостроения в 2019–2035 гг., разработанная на основе данных таблицы 13.

Завершается разработка ключевых показателей опережающего инновационного развития отрасли формированием сводной таблицы, с включением в неё, с разбивкой по годам, всех показателей, приведённых в таблицах 10–14.

<sup>10</sup> ОКПД 2 — Общероссийский классификатор продукции по видам экономической деятельности. Классификатор ОК 034-2014 (КПЕС 2008). URL: <https://classifikators.ru/okpd/> (дата обращения: 15.05.2021).

<sup>11</sup> Источники данных: URL: [https://www.audit-it.ru/buh\\_otchet/7804177025\\_ooo-lazernyy-tsentr](https://www.audit-it.ru/buh_otchet/7804177025_ooo-lazernyy-tsentr) (дата обращения: 15.05.2021) URL: [https://finmnozg.ru/finan\\_demo/index.html?page=forma/index.php](https://finmnozg.ru/finan_demo/index.html?page=forma/index.php) (дата обращения: 15.05.2021).



**Рисунок 4.** Эюра инновационного развития станкостроения России в 2019–2035 гг. (разработано автором на основе данных таблицы 13)

### Заключение

В данной работе на основе исследования задач и функций управления инновационными процессами в экономических системах, анализа и обобщения теоретического материала, разработанного российскими учёными Ивановой Н.И., Ивановым В.В., Кузнецовым С.В., Мильнером Б.З., Родионовым Д.Г., Шаминой Л.К. Шматко Ал.Д. и др.:

- визуализирована (графически представлена как совокупность управляемых процессов [27; 28] и модулей) функциональная структура национальной инновационной системы Российской Федерации;
- разработана система экспертных оценок исходного и желаемого конечного состояний отдельных элементов НИС, их сформированности и необходимости дальнейшего развития;
- разработана классификация общих и локальных методов управления инновационными процессами в экономических системах;
- разработана и на примере отечественного станкостроения апробирована методика разработки ключевых показателей прогноза опережающего инновационного развития отрасли.

Предпринятое в данном исследовании разделение методов управления инновационными процессами на общие и локальные, особенностью которого является их взаимная обусловленность (в силу целостности функциональной структуры НИС) обладает большим потенциалом дальнейшего научного развития и приобретает особую актуальность в связи с переходом экономики страны на программно-целевые методы управления и финансирования, что в настоящем и будущем делает востребованными разработки научно обоснованных решений, связанных с централизацией и децентрализацией управления инновационными процессами в экономических системах.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Мильнер Б.З. Теория организации: Учебник. — 3-е изд., перераб. и доп. — М.: ИНФРА-М, 2003. — 558 с.
2. Иванова Н.И. Национальные инновационные системы. — М.: Наука, 2002. — 244 с.
3. Иванов В.В. Инновационная парадигма XXI / В.В. Иванов; Российская академия наук. — 2-е изд., доп. — М.: Наука, 2015. — 383 с.
4. Романенко И.В. Концепция причинно-следственных связей, формирующих экономический механизм управления нововведениями // Terra Economicus. 2007. Т. 5. № 1–3. С. 264–268.
5. Иванов В.В. Введение в инноватику. — М.: Издательство РАН, 2017. — 59 с.
6. Справочное пособие директору производственного объединения (предприятия) (экономика, организация, планирование, управление). В 2-х т. Т. 1 / Под ред. Г.А. Егизаряна, А.Д. Шеремета. — М.: Экономика, 1978. — 520 с.
7. Саночкина Ю.В. Совершенствование методов управления инновационными процессами в экономических системах: Научная монография. — СПб.: ИД «ПЕТРОПОЛИС», 2020. — 160 с.
8. Саночкина Ю.В. Верификация мультипликативных моделей анализа и прогнозирования инновационного развития на примере экономики Китая // Вестник Алтайской академии экономики и права. 2019. № 8–2. С. 175–181.
9. Саночкина Ю.В. Управление национальными инновационными системами с учетом мировых тенденций инновационного развития // Фундаментальные исследования. 2019. № 10. С. 81–86.
10. Саночкина Ю.В. Инновации как инструмент снижения энтропии экономических систем // В сб.: Развитие науки, национальной инновационной системы и технологий: сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции 13 мая 2020 г.: Белгород, ООО Агентство перспективных научных исследований (АПНИ), 2020. С. 115–118.
11. Саночкина Ю.В. Совершенствование методов оценки, анализа, моделирования и прогнозирования инновационной деятельности в экономических системах // Вестник Евразийской науки. 2020. № 4 (июль–август). URL: <http://esj.today/PDF/22ECVN420.pdf>, доступ свободный. Загл. с экрана. Яз. рус., англ.
12. Глазьев С.Ю. Стратегия опережающего развития России в условиях глобального кризиса. — СПб.: СПбГУП, 2011. — 48 с.
13. Российский статистический ежегодник. 2010: Стат. сб. / Росстат. — М., 2010. — 813 с.
14. Российский статистический ежегодник. 2011: Стат. сб. / Росстат. — М., 2011. — 795 с.
15. Российский статистический ежегодник. 2016: Стат. сб. / Росстат. — М., 2016. — 725 с.
16. Российский статистический ежегодник. 2017: Стат. сб. / Росстат. — М., 2017. — 686 с.

17. Российский статистический ежегодник. 2020: Стат. сб. / Росстат. — М., 2020. — 700 с.
18. Ивантер В.В., Комков Н.И. Основные положения концепции инновационной индустриализации России // Проблемы прогнозирования. 2012. № 5. С. 3–13.
19. Пространственное развитие экономики макрорегиона (на примере Северо-Западного федерального округа): монография / под ред. С.В. Кузнецова. — СПб.: ГУАП, 2013. — 334 с.
20. Шматко А.Д., Губин С.В. Кластерный анализ инновационного потенциала субъектов РФ // Управленческое консультирование. 2020. № 3. С. 61–72.
21. Романенко И.В., Уварова Л.Ф. Исследование зарубежного и отечественного опыта кластеризации и мониторинг кластерных образований предприятий в экономике Санкт-Петербурга // Сер. Монографии БГИ Том 1, Санкт-Петербург, 2015.
22. Романенко И.В. Налогообложение, стимулирующее инновации // Проблемы современной экономики. 2010. № 4. С. 27–34.
23. Костоусов А.И. Станкостроение в СССР. — М.: ГПНТБ СССР, 1975. — 17 с.
24. Народное хозяйство в СССР в 1988 г.: Статистический ежегодник / Госкомстат СССР. — М.: Финансы и статистика, 1989. — 766 с.
25. Промышленное производство в России. 2019: Стат. сб. / Росстат. — М., 2019. — 286 с.
26. Бутов А.М. Рынок продукции станкостроения. — М.: Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики». Центр развития. — 2020. — 96 с.
27. Шамина Л.К. Теоретические аспекты функционирования инновационных процессов. — СПб.: Наука, 2008. — 85 с.
28. Шамина Л.К. Методология и методика управления инновационными процессами на предприятии: Монография. — СПб.: Институт бизнеса и права, 2011. — 190 с.

**Sanochkina Yulia Vitalievna**

Baltic Humanitarian Institute, Saint Petersburg, Russia

E-mail: nauka.spb@yandex.ru

РИИЦ: [https://elibrary.ru/author\\_profile.asp?id=935568](https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=935568)

## **Improving the methods of managing the innovative development of the industry**

**Abstract.** One of the conditions for effective management of innovation processes in economic systems is the visualization of the functional structure of the national innovation system (NIS) of Russia, that is, its graphical representation as a set of managed processes and modules.

The practical significance of the definition of the process-modular configuration of NIS is that it visualizes the drivers of development — the points of application of control actions, namely: innovative processes; individual NIS modules; junctions of process stages; level junctions of subsystems included in the module structures.

The drivers of the development of NIS also determine the directions of scientific research, in which the subject of research is the management relations that arise in the process of innovative development of NIS, and the economic processes of formation and functioning of individual process — modular elements of the structure, including the industry, are the object of research.

One of the drivers of the development of NIS is machine tool construction — the basic sector of science that provides scientific and technological progress in mechanical engineering. Advanced innovative development of the machine tool industry is possible solely due to program-targeted methods that ensure: consistency of innovation processes at all levels of the NIS, implemented in the form of national projects, federal and regional investment programs, industry development strategies, etc.; consolidation of budget allocations; monitoring of the implementation of planned programs and strategies. In addition, software-targeted methods eliminate duplication of the development of technically complex devices and breakthrough technologies.

In the course of the research:

- the process-modular functional structure of the national innovation system of Russia has been developed, as well as the methodology of expert assessment of the initial and final states of innovative development of the level components of the NIS, its subsystems and system modules;
- proposals have been developed aimed at improving the methods of managing innovative processes: categorization; assessment, modeling and forecasting of advanced innovative development; control (monitoring) of technological entropy reduction; taking into account the regularity of the increase in the capital intensity of the technological trajectory; control and regulation of the structure of internal current costs for research and development; stimulating innovation activity in industry and its branches; strengthening administration on issues of competence of the center; the algorithm for the development of key indicators for the forecast of advanced innovative development of the machine tool industry in Russia for 2019–2035 has been tested.

**Keywords:** management methods; innovative development; innovative processes; economic systems; national innovation system; industry; technological entropy; capital intensity of the technological trajectory; machine tool construction; strategy for the development of machine tool construction