

Международный научно-исследовательский журнал

«Прогрессивная экономика»

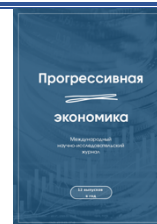
№ 8 / 2026 https://progressive-economy.ru/vypusk_1/razrabotka-funkczionalnoj-modeli-upravleniya-instituczionalno-tehnologicheskoy-sredoj-razvitiya-stankostroitelnoj-otrasli/

Научная статья / Original article

Шифр научной специальности ВАК: 5.2.3

УДК 332.1

DOI: 10.54861/27131211_2026_8_116



РАЗРАБОТКА ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ ИНСТИТУЦИОНАЛЬНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СРЕДОЙ РАЗВИТИЯ СТАНКОСТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

*Еленев К.С., кандидат экономических наук, доцент, Московский
государственный технологический университет «Станкин»,
г. Москва, Россия
127055, Москва, Вадковский пер., 3А
e-mail: elenev@bk.ru*

Аннотация. В статье обосновывается необходимость разработки функциональной модели управления институционально-технологической средой (ИТС) развития станкостроительной отрасли (РСО) как интегрированного объекта управления, обеспечивающего скоординированное воздействие на технологическую и институциональную составляющие. Цель исследования – разработка функциональной модели управления ИТС РСО, позволяющей в последующем сформировать механизмы управления ИТС, которые выступают «приводами» между проактивными целеориентациями и реальными изменениями ИТС. В рамках использования функционального подхода предложено понятие «прекурсоры» развития ИТС, представляющие собой механизмы субъектного управления ИТС на мезо-уровне, выступающие обязательным промежуточным звеном при переходе отрасли из текущего состояния в целевое, и реализующие проактивную целеориентацию. Методологическая база исследования включает функциональный подход, используя который была разработана модель управления ИТС станкостроительной отрасли. При этом за общую основу описания взята нотация IDEF0, модифицированная для более наглядного отображения специфических особенностей ИТС, а также методы структурно-функционального анализа. Практическая значимость работы определяется возможностью применения разработанной функциональной модели при формировании иерархической системы статических и динамических характеристик ИТС РСО, а также подходов к их диагностике в рамках достижения технологического лидерства с учетом сценарного изменения надсистемных условий.

Ключевые слова: станкостроительная отрасль, институционально-технологическая среда, функциональная модель, управление, развитие станкостроительной отрасли.

Конфликт интересов. Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.



Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.

The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

Для цитирования: Еленев К.С. Разработка функциональной модели управления институционально-технологической средой развития станкостроительной отрасли // Прогрессивная экономика. 2026. № 8. С. 116–137.
https://doi.org/10.54861/27131211_2026_8_116.

Статья поступила в редакцию: 05.07.2026 г. Одобрена после рецензирования: 10.08.2026 г. Принята к публикации: 11.08.2026 г.

CONCEPTUAL MODEL OF MANAGING THE DEVELOPMENT OF THE MACHINE-BUILDING INDUSTRY BASED ON MANAGING THE INSTITUTIONAL AND TECHNOLOGICAL ENVIRONMENT

*Elenev K.S., Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Moscow State Technological University "STANKIN", Moscow, Russia
127055, Moscow, Vadkovsky lane, 3A
e-mail: elenev@bk.ru*

Abstract. The article substantiates the need to develop a functional model of managing the institutional and technological environment (ITE) of the development of machine tool industry (DMTI) as an integrated management object that provides coordinated influence on the technological and institutional components. The purpose of the study is to develop a functional model of managing the ITE of the DMTI, which will subsequently allow the formation of ITE management mechanisms that act as "drivers" between proactive goal-setting and actual changes in the ITE. Within the framework of the functional approach, the concept of "precursors" of the development of ITE is proposed, which are the mechanisms of subject-based management of ITE at the meso-level, acting as an obligatory intermediate link in the transition of the industry from the current state to the target state, and implementing proactive goal-setting. The methodological basis of the study includes the functional approach, using which a model of management of ITE in the machine-building industry was developed. At the same time, the IDEF0 notation, modified for a more visual display of the specific features of ITE, and methods of structural and functional analysis, were taken as the general basis for the description. The practical significance of the work is determined by the possibility of applying the developed functional model in the formation of a hierarchical system of static and dynamic characteristics of the ITE DMTI, as well as approaches to their diagnostics within the framework of achieving technological leadership, taking into account the scenario change of the suprasystem conditions.

Keywords: machine-building industry, institutional and technological environment, functional model, management, development of the machine-building industry.

JEL classification: L52, L60.

Conflict of interest. The author declares that there is no conflict of interest.



For citation: Elenev K.S. (2026). Razrabotka funkcional'noj modeli upravleniya institucional'no-tehnologicheskoy sredoy razvitiya stankostroitel'noj otrasli [Conceptual model of managing the development of the machine-building industry based on managing the institutional and technological environment]. Progressivnaya ekonomika [Progressive Economy], 8, 116–137. https://doi.org/10.54861/27131211_2026_8_116. (In Russ., abstract in Eng.)

The article was submitted to the editorial office: 05/07/2026. Approved after review: 10/08/2026. Accepted for publication: 11/08/2026.

Введение

Одним из ключевых условий преодоления системных проблем станкостроения России, среди которых выделяются критическое отставание от мировых лидеров и сохраняющаяся зависимость от импортных комплектующих, является целенаправленное развитие институционально-технологической среды (ИТС) как интегрированного объекта управления. Особенности развития станкостроения определяются совокупностью факторов, включающих институциональные условия, специфику внутреннего спроса и уровень доступа к технологиям. Следовательно, для обеспечения системного и скоординированного воздействия на технологическую и институциональную составляющие необходима разработка специализированной функциональной модели управления ИТС, которая позволила бы структурировать процессы диагностики, целеполагания и трансформации среды в соответствии со стратегическими приоритетами отрасли. Таким образом, *целью* настоящей статьи является разработка функциональной модели управления ИТС развития станкостроительной отрасли, используя которую становится возможным осуществлять управляемый перевод отрасли из текущего состояния в целевое, реализуя при этом проактивную целеориентацию.

Материалы и методы

В соответствии с концептуальной моделью управления отраслевой институционально-технологической средой (ИТС), предложенной автором в работе [3], в качестве базового теоретико-методологического элемента, позволяющего управляющему субъекту воздействовать на ИТС, предложена проактивная целеориентация, определяемая как конкретная и измеримая направленность мыследействия субъекта управления средовой подсистемой, обеспечивающая заблаговременное, инициативное конфигурирование параметров ИТС.

На уровне описания концептуальной модели была обозначена необходимость детализации механизмов управления институционально-технологической средой, которые выступают «приводами» между проактивными целеориентациями и реальными изменениями ИТС. Для детального рассмотрения данного феномена сформируем основные требования к подобным механизмам с учетом выработанных ранее теоретико-методологических подходов.



Требование 1. Соответствие проактивной целеориентации. Исходя из самой сути концептуальной модели управления институционально-технологической средой развития станкостроительной отрасли, анализируемые механизмы должны непосредственно влиять на трансформацию институционально-технологической среды, будучи завершающим звеном цепочки, состоящей из целей, поставленных со стороны надсистемы, и проактивных целеориентаций, которые обеспечивают каскадирование целей на мезо-уровень.

Требование 2. Реализация функции управления. Вводимый механизм сам по себе не является финальной целью управления, а выступает в качестве необходимого промежуточного звена для достижения целевого воздействия в ИТС.

Требование 3. Прогнозируемость воздействия. Исходя из общей логики управления, результаты управляющих воздействий могут не носить полностью недетерминированный характер, но при этом должны быть в целом прогнозируемы, в первую очередь, в части обеспечения реализации проактивных целеориентаций.

Требование 4. Мезо-уровневая детализация. Управление институционально-технологической средой на уровне отрасли обуславливает необходимость дифференциации описываемых механизмов от механизмов уровня надсистемы (например, развитие государственных институтов федерального уровня, механизмов государственной промышленной политики в целом) и от механизмов уровня подсистемы (регулирование взаимодействия между отдельными хозяйствующими субъектами).

С учетом обозначенных требований, рассмотрим далее наиболее релевантный понятийный аппарат, используемый для обозначения механизмов управления в социо-экономических средах (таблица 1).

Как следует из таблицы, существующие понятия либо слишком широки, либо не соответствуют в полной мере сформированным выше требованиям (соответствие проактивной целеориентации, реализация функции управления, прогнозируемость воздействия, мезо-уровневая детализация). Таким образом, доказана необходимость введения в оборот специального термина, характеризующего механизм внедрения в институционально-технологическую среду проактивных целеориентаций.

Таблица 1

Понятийный аппарат, используемый для обозначения механизмов управления в социо-экономических средах

Table 1

A conceptual framework used to denote management mechanisms in socio-economic environments

№ п.п.	Понятие	Сущность понятия	Соответствие требованию №1	Соответствие требованию №2	Соответствие требованию №3	Соответствие требованию №4
1	Институциональное нововведение [4]	Изменение формальных (законы, нормы) и неформальных (традиции, обычаи) правил, регулирующих экономическую деятельность, охватывающее широкий круг институциональных изменений	Не соответствует. Понятие охватывает все типы институциональных изменений, включая спонтанные и эволюционные, и не конкретизирует механизмы целенаправленной трансляции целей надсистемы в отраслевую ИТС	Частично соответствует. Понятие может выполнять роль промежуточного звена, однако может выступать и в качестве финальной цели управления (например, закрепление нового правового режима как самоценного результата).	Частично соответствует. Прогнозируемость институциональных изменений ограничена из-за зависимости от предшествующей траектории развития и когнитивных особенностей акторов.	Не соответствует. Понятие в равной мере применимо к макро-, мезо- и микроуровням.
2	Технологический импульс [5]	Феномен самоподдерживающейся динамики технологического развития (технологический импульс), при котором технология обретает инерцию и начинает определять направления дальнейших изменений.	Не соответствует. Понятие описывает естественно-технический феномен, возникающий спонтанно или в результате кумулятивных эффектов, а не целенаправленно вводимый механизм со стороны субъекта управления.	Не соответствует. Технологический импульс не является целенаправленно вводимым промежуточным звеном; он возникает как следствие, а не как инструмент управления.	Частично соответствует. Общая траектория технологического импульса может быть прогнозируема, однако данному прогнозу присуща высокая неопределённость.	Не соответствует. Понятие не привязано к мезоуровню и одинаково применимо к технологическим системам любого масштаба.



3	Nudge (подталкивание) [6]	Мягкое, опосредованное воздействие на поведение экономических агентов через изменение «архитектуры выбора» без применения запретов, принуждения или существенного изменения экономических стимулов.	Частично соответствует. Понятие предполагает каскадирование целей надсистемы на мезоуровень, но не обеспечивает проактивной трансформации ИТС, будучи ориентированным на мягкую модуляцию поведения индивидов.	Не соответствует. Подталкивание фактически является промежуточным звеном, а не конечным результатом, однако не в полной мере может быть названо механизмом управления (носит стимулирующий, рекомендательный характер)	Частично соответствует. Эффекты подталкиваний прогнозируемы на уровне статистических агрегатов (например, повышение доли участников программы), однако индивидуальные реакции вариативны и не всегда предсказуемы.	Частично соответствует. Понятие разработано для микроуровня (индивиды, домохозяйства) и лишь в отдельных областях масштабируется на мезо- уровень.
4	Инструмент политики [7]	Широкий класс механизмов, используемых государством в различных сферах; включает нормативно-правовые акты, бюджетные субсидии, налоги, государственные закупки, информационные кампании, лицензирование и иные меры.	Частично соответствует. Отдельные инструменты могут транслировать цели надсистемы, однако понятие по умолчанию не предполагает фокусировку на проактивной целеориентации.	Частично соответствует. Инструменты политики в целом носят промежуточный характер; однако зачастую не получают «обязки» в виде системных механизмов контроля результатов внедрения	Частично соответствует. Прогнозируемость варьируется в широких пределах. Для налоговых и бюджетных инструментов прогнозируемость высокая, для проектных и рекомендательных — низкая.	Частично соответствует. Некоторые инструменты (отраслевые субсидии, технические регламенты, стандарты) имеют чёткую привязку к мезоуровню, однако понятие в первую очередь охватывает макроуровень.



5	Платформенный рычаг [8]	Использование цифровой или физической платформы как инфраструктурного посредника, который управляет взаимодействиями между производителями и потребителями, задаёт правила, интерфейсы и стимулы, а также масштабирует сетевые эффекты.	Частично соответствует. Платформа может служить каналом трансляции целей надсистемы, однако как правило не рассматривается в этом качестве	Частично соответствует. Платформа может выполнять роль промежуточного звена при условии связи с проактивной целеориентацией, однако охват управления ограничен границами функционала платформы.	Соответствует. Прогнозируемость высокая в части возникновения и масштаба сетевых эффектов, но институциональные и поведенческие последствия (например, риск монополизации) предсказуемы лишь в общих чертах.	Соответствует. Понятие применимо к отраслевым цифровым экосистемам
6	Системный инструмент [9]	Относительно новый класс инструментов инновационной политики, ориентированный на реализацию пяти системных функций: управление интерфейсами, (де-) конструирование инновационных систем, предоставление платформы для обучения и экспериментирования, создание инфраструктуры стратегического интеллекта, стимулирование артикуляции спроса и развития видения	Частично соответствует. Системные инструменты могут транслировать цели надсистемы, но их природа скорее реактивна (исправление системных провалов) и не предполагает обязательной проактивной настройки под задачи технологического лидерства	Соответствует. Системные инструменты могут быть промежуточным звеном, но вопрос об их «исчезновении» после достижения целей не проработан; на практике они нередко превращаются в постоянные структуры	Частично соответствует. Эффективность системных инструментов трудно поддаётся количественной оценке из-за их ориентации на координацию, обучение и артикуляцию спроса, для которых отсутствуют устойчивые метрики	Частично соответствует. Концепция разработана для макроуровня (национальная инновационная политика) и не имеет встроенной мезо-уровневой спецификации; отраслевая привязка требует дополнительной операционализации



7	Посредник переходов [10]	Организация, платформа или иной коллективный актор, который облегчает технологические и институциональные переходы (transitions), соединяя различные группы акторов, их ресурсы, компетенции, идеи и технологии, а также обеспечивая координацию и обучение	Не соответствует. Понятие обозначает актора (организацию или платформу), а не целенаправленно внедряемый механизм	Не соответствует. Актор-посредник не является временным промежуточным звеном в смысле управленческого механизма; он действует на постоянной основе, хотя его функции могут изменяться	Не соответствует. Эффективность деятельности посредников переходов в значительной степени зависит от неформальных факторов (доверие, репутация, неформальные сети), что затрудняет количественную оценку и прогнозирование	Частично соответствует. Посредник переходов может быть организован на мезоуровне (например, отраслевой консорциум), однако само понятие может применяться на разных уровне агрегирования
---	--------------------------	---	---	---	--	--

*Источник: составлено автором на основе [4–10]
Source: compiled by the author on the basis of [4–10]*



В качестве такового предлагается использование термина «прекурсор», путем заимствования его из естественных наук и переосмысления сущности с учетом целей и задач исследования. Рассмотрим данный термин в традиционной интерпретации.

Результаты и обсуждение

В химии под прекурсором понимают вещество, участвующее в химической реакции и необходимое для получения целевого соединения; оно является обязательным промежуточным звеном, без которого синтез либо невозможен, либо протекает по нежелательному пути [11; 12]. В биологии прекурсоры (предшественники) – это молекулы, которые в ходе метаболических превращений дают конечные биологически активные продукты; их экзогенное введение позволяет направленно управлять метаболическими процессами [13; 14].

Общим для естественных наук является понимание прекурсора как обязательного промежуточного агента, без которого достижение цели существенно затруднено или невозможно. Перенося эту логику в плоскость управления институционально-технологической средой, получаем определение прекурсора как механизма субъектного управления ИТС на мезо-уровне, выступающего обязательным промежуточным звеном при переходе отрасли из текущего состояния в целевое, и реализующего проактивную целеориентацию посредством трансформации ИТС для прогнозируемого воздействия на объектную, процессную и проектную подсистемы.

Результаты сравнения характеристик понятия «прекурсор» в химии, биологии и управлении ИТС представлены в таблице 2. Введенное понятие прекурсора метафорически вбирает в себя признаки естественно-научного понимания данного термина, но фокусирует его на решении мезо-уровневых задач отраслевого развития. Перейдем к типологизации прекурсоров, позволяющей более точно определить их направленность с точки зрения воздействия на подсистемы через посредство ИТС. По итогам анализа возможных и действенных механизмов мезо-уровневого воздействия в ходе настоящей работы определено три основных типа прекурсоров, различающихся как по характеру действия, так и по области приложения.

Прекурсор-стандарт представляет собой формальное нормативное установление (профессиональный стандарт, технический регламент, образовательный стандарт, классификатор, протокол взаимодействия), которое структурирует среду, создаёт единый язык коммуникации, в том числе, формирует базис для последующего сбора статистики и мониторинга. Стандарт не требует детального знания всех частных конфигураций, он задаёт рамку, внутри которой акторы могут самостоятельно адаптировать свои действия. Примером может служить введение профессионального стандарта для операторов станков с ЧПУ, закрепляющего требования к компетенциям по

работе с отечественными системами ЧПУ, но не предписывающего конкретную образовательную траекторию.

Таблица 2

Сравнительная характеристика понятия «прекурсор» в химии, биологии и управлении ИТС

Table 2

Comparative characteristics of the concept of "precursor" in chemistry, biology and ITE management

Признак	Химия	Биология	Управление ИТС (авторское определение)
Функция	Обеспечение целевого пути химического синтеза; без прекурсора реакция либо невозможна, либо протекает по нежелательному пути с образованием побочных продуктов	Направление метаболического потока, регуляция биосинтеза; введение прекурсора позволяет обойти метаболические блоки или сместить равновесие в сторону образования целевого соединения	Конфигурирование институционально-технологической среды для обеспечения перехода отрасли на траекторию технологического лидерства; прекурсор служит «приводом» между проактивными целеориентациями (каскадированными целями надсистемы) и реальными изменениями в объектной, процессной и проектной подсистемах через посредство средовой подсистемы (ИТС)
Результат применения	Получение целевого химического соединения с заданными свойствами в требуемом количестве и чистоте	Активация или подавление определённого метаболического пути, накопление целевого биологически активного вещества, изменение физиологического состояния системы	Трансформация объектной, процессной и проектной подсистем отрасли: изменение состава и компетенций акторов, реконфигурация технологических и бизнес-процессов, формирование новых кооперационных связей и цепочек создания ценности, достижение заданных показателей технологического лидерства

Источник: составлено автором на основе [11–14]

Source: compiled by the author on the basis of [11–14]

Основная функция Прекурсора-прототипа (зонда) – диагностика среды, накопление первичных данных о реальных потребностях, проверка гипотез о необходимых дальнейших мероприятиях и выявление лакунов в нормативной базе. Прекурсор-прототип реализуется в формате пилотного проекта, конкурсного отбора, экспериментального правового режима, результаты которого позволяют «проявить» скрытые элементы системы – например,



Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.
The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

мелких акторов, ранее не попадавших в статистику, новые профессиональные роли, неформальные практики кооперации и проч. Например, если отраслевая кадровая потребность оценивается неполно из-за низкой репрезентативности данных по малому бизнесу, запускается конкурсный отбор совместных заявок вузов и предприятий на целевое обучение. Вузы, стремясь выиграть грант, самостоятельно находят региональных партнёров, включая те предприятия, которые ранее не были идентифицированы. В результате формируется новая база данных о реальном спросе и на следующий цикл планирования могут быть развёрнуты более масштабные и точные меры поддержки.

Прекурсор-платформа представляет собой цифровую или физическую инфраструктуру (например, цифровую платформу B2B/MAAS платформу, государственную платформу или ее отдельный сегмент, отраслевые маркетплейсы, отраслевые центры коллективного пользования инфраструктурой, проч.), которая обеспечивает непрерывный сбор, обновление и циркуляцию данных/материальных объектов между участниками ИТС.

В отличие от стандарта, платформа динамична, она позволяет быстро реконфигурировать модули, создавать «буфер» между высокодинамичным содержанием (технологическими требованиями, рыночными сигналами) и относительно стабильными институтами (нормативными актами, процедурами согласования). Платформа выступает не только инструментом координации, но и источником обратной связи, позволяющим непрерывно корректировать управленческие решения. Платформы не цифрового (материального) характера ориентированы на создание якорных объектов инфраструктуры, обеспечивающих новые возможности для акторов (инжиниринговые центры, центры коллективного пользования, опытные производства), а также трансформацию отраслевой инфраструктуры путем ее консолидации (вертикальная, горизонтальная интеграция), либо, напротив, децентрализации (дробления).

Комплексное использование обозначенных трех типов прекурсоров позволяет системно воздействовать через ИТС на проектную, процессную и объектную подсистемы (рисунок 1).

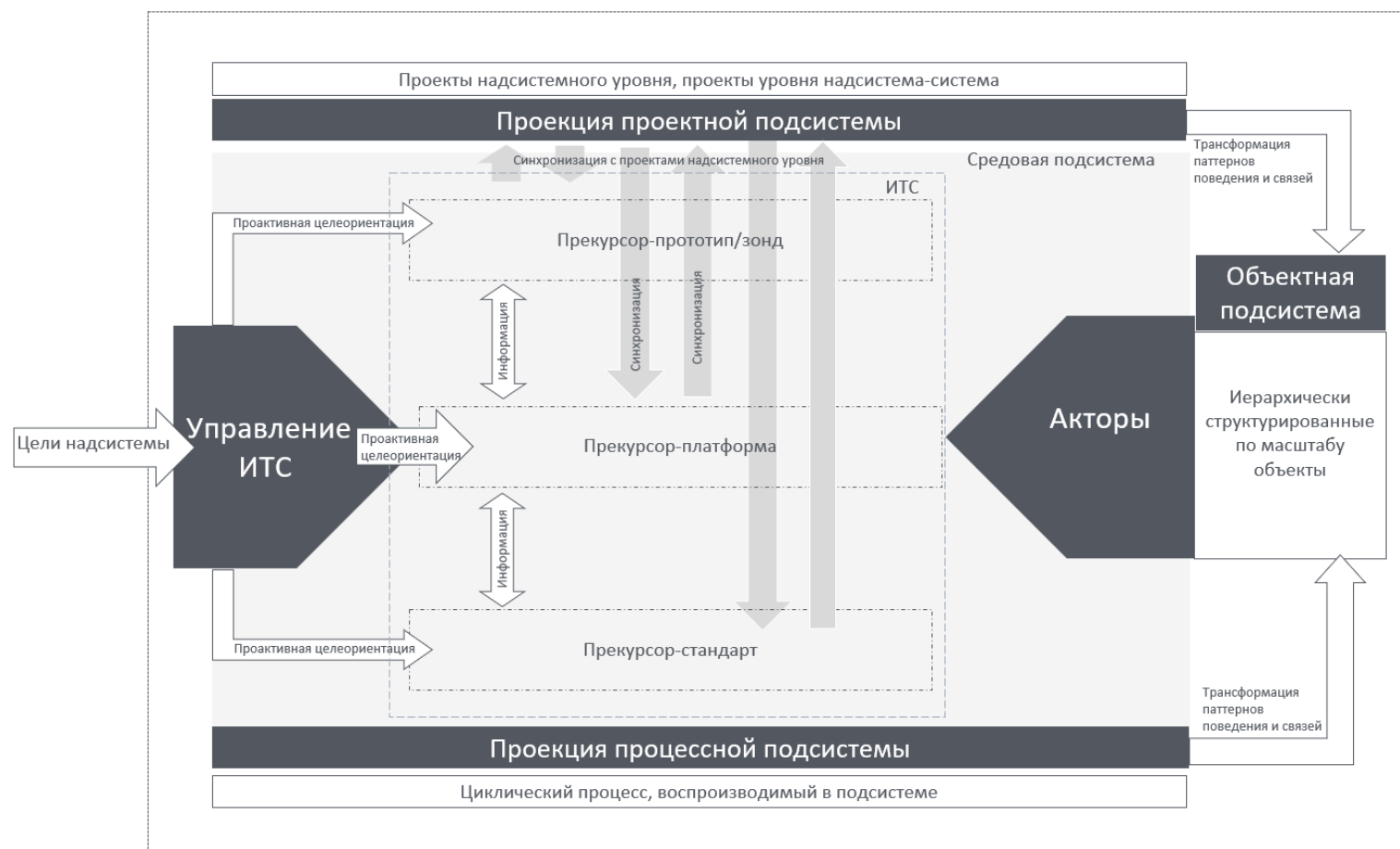


Рис. 1. Концептуальная модель воздействия прекурсоров в ИТС РСО

Источник: разработано автором на основе [3]

Fig. 1. Conceptual model of the impact of precursors in ITE DMTI

Source: developed by the author based on [3]



Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.

The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

Концептуальная модель предполагает использование комбинации прекурсоров, обеспечивающих нужную проактивную целеориентацию в соответствии с текущим и целевым обликом РСО. Вместе с тем, в ходе работы установлено, что преимущественное использование того или иного типа прекурсора определяется двумя ключевыми характеристиками данных о состоянии ИТС: скоростью устаревания данных и интегральным качеством данных (полнота, достоверность, репрезентативность) (рисунок 2). При высокой скорости устаревания данных и низком интегральном качестве предпочтительным является прекурсор-прототип, который выполняет роль «разведчика» и позволяет быстро накопить эмпирический материал. При высокой скорости устаревания, но достаточном качестве данных эффективен прекурсор-платформа, обеспечивающий непрерывное обновление и распределение информации. Низкая скорость устаревания в сочетании с общими представлениями о предметной области делает целесообразным введение прекурсора-стандарта, а при низкой скорости устаревания и высоком качестве данных – прекурсора-платформы материального характера.

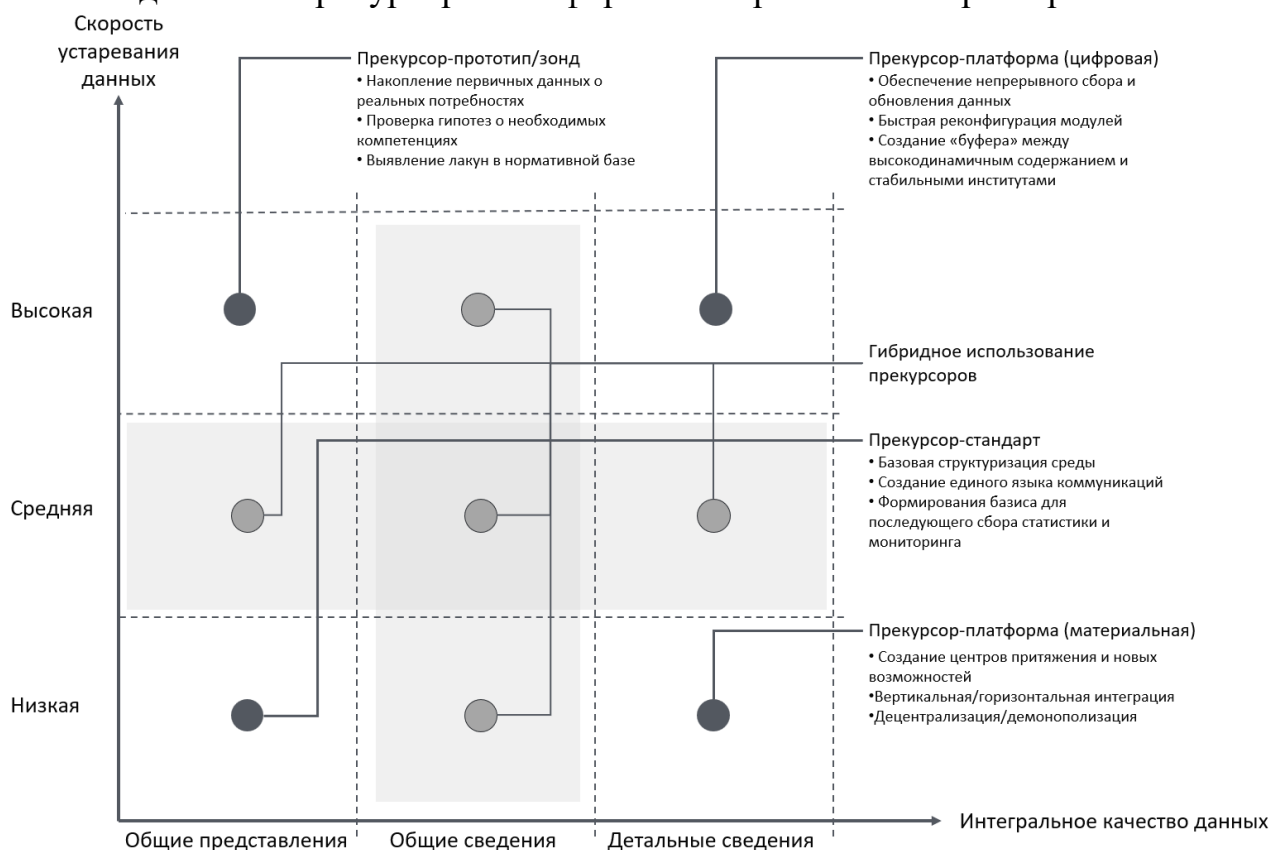


Рис. 2. Концептуальная модель выбора прекурсоров в контексте характеристик данных ИТС

Источник: разработано автором на основе [3]

Fig. 2. Conceptual model of precursor selection in the context of ITE data characteristics

Source: developed by the author based on [3]

Переходя от общего концепта прекурсоров к их функциональной реализации в рамках управления ИТС, необходимо формализовать систему, в которой эти прекурсоры разрабатываются, внедряются и корректируются.

Для этой цели в диссертации разработана функциональная модель управления ИТС станкостроительной отрасли. За общую основу описания взята нотация IDEF0 (Integration Definition for Function Modeling), модифицированная для более наглядного отображения специфических особенностей ИТС.

Контекстная диаграмма (уровень А-0) задаёт границы системы, её главную функцию, а также взаимодействие с внешней средой. Главная функция сформулирована как Управление ИТС РСО. Графическое представление контекстной диаграммы приведено на рисунке 3.



Рис. 3. Контекстная диаграмма управления ИТС РСО

Источник: разработано автором на основе [3]

Fig. 3. Contextual diagram of ITE DMTI management

Source: developed by the author based on [3]

В соответствии с представленной диаграммой входом системы выступает информация об отраслевых подсистемах – массив данных о состоянии объектной, процессной, проектной и средовой составляющих, поступающий из различных источников (научно-технические публикации, патентная статистика, ведомственная отчётность, экспертные оценки, данные цифровых платформ и проч.).

Выходами системы являются:

– аналитические сведения и предложения, используемые Надсистемой для корректировки целеориентации, выработки механизмов развития институтов, государственной промышленной политики и научно-технологического развития;

– структурированные базы данных и знаний, в том числе, аккумулирующие верифицированную информацию о компетенциях, технологических траекториях и кооперационных возможностях;

– цифровые платформы как отдельный специфический класс выходов системы, при условии, что прекурсор-платформа превращается в устойчивый системообразующий элемент отраслевой ИТС;

– новые кооперационные связи и их конфигурации – устойчивые формальные и неформальные отношения между акторами, обеспечивающие синергию, достигнутые вследствие использования прекурсоров.

Управление (контрольные воздействия сверху) реализуется через стратегические приоритеты (стратегические цели, цели и показатели национальных проектов по обеспечению технологического лидерства, иные нормативные правовые акты государственного планирования федерального уровня) и системные ограничения верхнего уровня (объёмы бюджетного финансирования, требования экономической безопасности, международные обязательства).

Механизмами (исполнителями и ресурсами снизу) выступают предприятия отрасли, научно-образовательные организации, головной центр компетенций, отраслевые ассоциации и консорциумы, Минпромторг России, Минобрнауки России, а также предприятия-потребители, формирующие спрос на продукцию отрасли.

Логика преобразования входов в выходы раскрывается через диаграмму декомпозиции, включающую пять функциональных блоков в соответствии с рисунком 4.

Блок А1 «Мониторинг и анализ состояния ИТС» принимает информацию (в т.ч. неструктурированную) об отраслевых подсистемах и под управлением стратегических приоритетов и системных ограничений осуществляет её сбор, верификацию, фильтрацию и первичный анализ. Результатом работы блока являются аналитические отчёты и прогнозы – структурированные данные о кадровых, технологических и кооперационных трендах, а также о выявленных диспропорциях и узких местах ИТС. Эти отчёты передаются в блок А2. Механизмами блока А1 служат головной центр компетенций, отраслевые ассоциации и консорциумы (их проектные офисы и экспертные структуры), а также аналитические подразделения предприятий и научно-образовательных организаций.

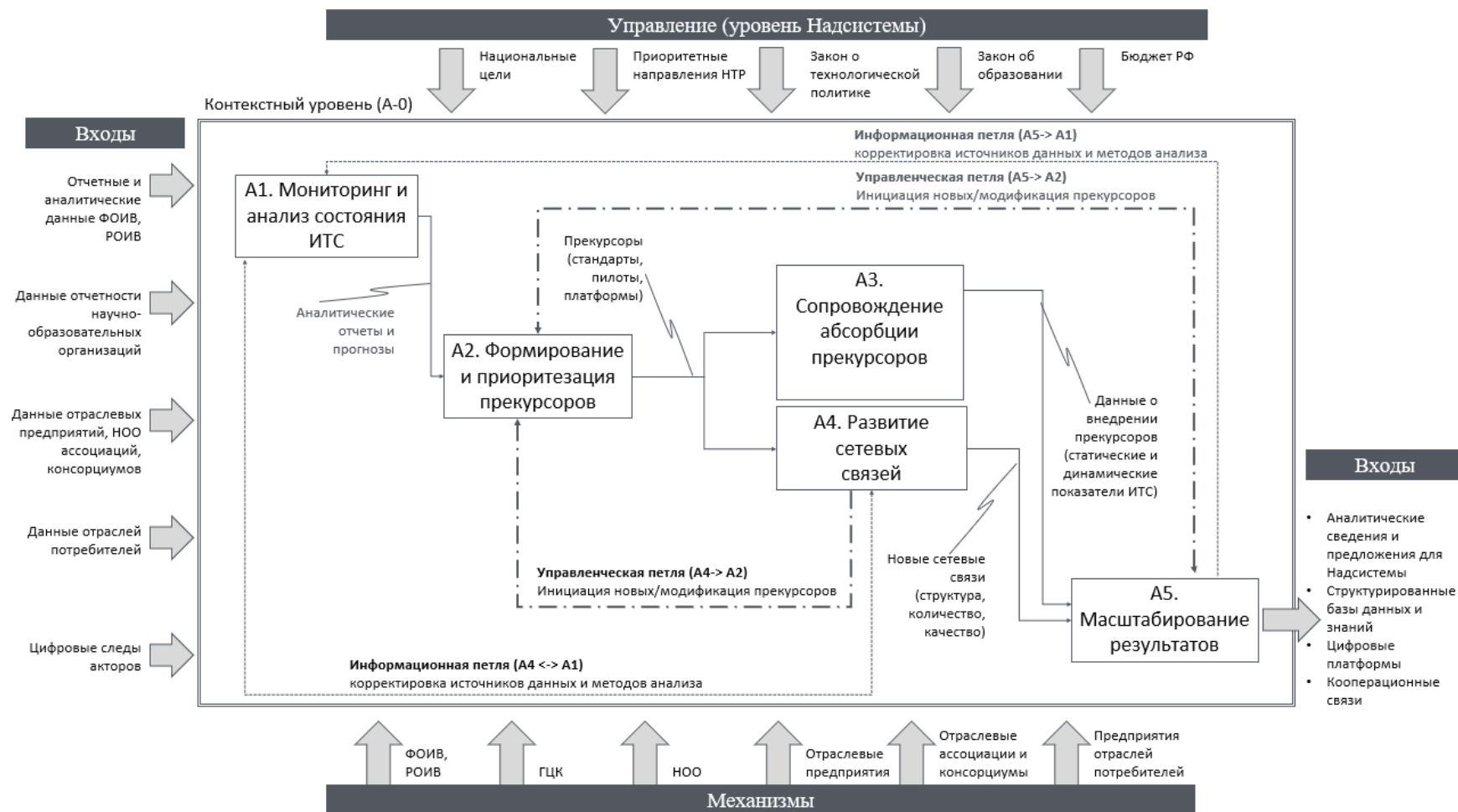


Рис. 4. Декомпозиция блоков управления ИТС РСО

Источник: разработано автором на основе [3]

Fig. 4. Decomposition of ITE DMTI control units

Source: developed by the author based on [3]



Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.
The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

Блок А2 «Формирование и приоритизация прекурсоров» на основе аналитических отчётов и прогнозов от А1 а также под управляющим воздействием стратегических приоритетов, разрабатывает и ранжирует прекурсоры трёх типов: прекурсоры-стандарты (нормативные и технические регламенты, стандарты, алгоритмы действий), прекурсоры-пилоты (зондирующие проекты, экспериментальные режимы) и прекурсоры-платформы (цифровые среды для обмена данными и сетецентричной координации). Выходом блока А2 являются оформленные прекурсоры (например, комплекты нормативных правовых актов и методических материалов, обеспечивающих внедрение прекурсоров). Механизмами блока выступают профильные департаменты федеральных и региональных органов исполнительной власти, головной центр компетенций, экспертные советы консорциумов и рабочие группы из представителей промышленности, науки. Дополнительно к участию могут быть привлечены институты развития, представители финансово-промышленных групп и холдинговых структур, представители дружественных стран.

Далее функциональная модель разделяется на две параллельные ветви, что отражает необходимость одновременного обеспечения внедрения (абсорбции) прекурсоров и развития сетевых взаимодействий.

Блок А3 «Сопровождение абсорбции прекурсоров» обеспечивает контроль и сопровождение внедрения прекурсоров-стандартов и прекурсоров-пилотов в ИТС. В рамках блока запускается работа проектных офисов, которые сопровождают проекты, проводят мониторинг признаков изменения поведения акторов, выявляют барьеры абсорбции (институциональные, ресурсные, когнитивные, проч.) и инициируют их оперативную коррекцию. Выходом блока А3, направляемым в блок А5, является информация о ходе и результатах абсорбции прекурсоров – степень достижения целевых показателей, выявленные лакуны, накопленные базы данных по конкретным проектам. Механизмами блока выступают головной центр компетенций, уполномоченные организации-операторы, главные распорядители бюджетных средств.

Блок А4 «Развитие сетевых связей» обеспечивает формирование коммуникационной инфраструктуры, необходимой для диффузии прекурсоров за пределы пилотных групп. На основе прекурсоров-платформ, полученных от А2, блок А4 разворачивает отраслевые цифровые среды, фасилитирует работу консорциумов и ассоциаций, а также появление совместных проектов между научно-образовательными организациями и предприятиями, транслирует стратегические приоритеты через каналы В2В и GR-коммуникаций. Выходом блока А4, передаваемым в А5, являются новые сетевые связи (структура, количество, качество) – формальные и неформальные кооперационные отношения, возникающие между акторами в процессе сетевого взаимодействия, включая метрики плотности,

центральности, гетерогенности и доверия. Механизмами блока А4 преимущественно служат отраслевые ассоциации и консорциумы, цифровые платформы, технологические интеграторы, а также предприятия-потребители как якорные заказчики, стимулирующие кооперацию.

Блок А5 «Масштабирование результатов» объединяет выходы двух параллельных ветвей. На вход блока поступают: от А3 – информация о ходе и результатах абсорбции прекурсоров; от А4 – новые сетевые связи (структура, количество, качество). Блок осуществляет интегральную оценку достигнутых изменений – сопоставляет фактические параметры ИТС (включая уровни TPRL по проектам, плотность кооперации, скорость распространения информации) с целевыми, выявляет системные эффекты от внедрённых прекурсоров и определяет готовность тех или иных мер к тиражированию. На основе этой оценки блок А5 формирует три итоговых выхода системы: прекурсоры в их финальной, масштабируемой форме (доработанные по результатам абсорбции и сетевого развития стандарты, платформы, инфраструктурные решения); базы данных и знаний в агрегированном виде (отраслевые атласы компетенций, технологические дорожные карты, реестры кооперационных цепочек); новые кооперационные связи и их конфигурации, уже закреплённые в виде устойчивых консорциумов, совместных предприятий, долгосрочных контрактов. Кроме того, блок А5 формирует корректирующие воздействия для предыдущих блоков (уточнение параметров мониторинга для А1 и доработку состава прекурсоров для А2), обеспечивая адаптивность системы к изменяющимся условиям. Механизмами блока А5 выступают головной центр компетенций, Минпромторг России, отраслевые ассоциации и консорциумы, а также предприятия-потребители, участвующие в оценке потенциала масштабируемости.

Заключение

Подводя итоги, следует отметить, что разработанная функциональная модель управления ИТС РСО, базирующаяся на принципе проактивной целеориентации и каскадировании стратегических целей надсистемы на мезоуровень, создает необходимую теоретико-методологическую базу для перехода к следующему этапу исследования – разработке иерархической системы статических и динамических характеристик ИТС, а также подходов к их диагностике в рамках достижения технологического лидерства с учетом сценарного изменения надсистемных условий [15, 16].

В ходе анализа понятийного аппарата, используемого для обозначения механизмов управления в социо-экономических средах, установлено, что существующие понятия – «институциональное нововведение», «технологический импульс», «nudge (подталкивание)», «инструмент политики», «платформенный рычаг», «системный инструмент», «посредник переходов» – либо носят слишком широкий, универсальный характер и не позволяют конкретизировать характер воздействия на среду, либо не



соответствуют в полной мере сформированным требованиям: проактивной целеориентации (ориентации на опережающее формирование условий достижения целей), реализации функции управления (предполагающей целенаправленное воздействие на объект), прогнозируемости воздействия (обеспечивающей предсказуемость результатов управленческих действий) и мезоуровневой детализации (учитывающей специфику отраслевого уровня управления). Таким образом, доказана необходимость введения в оборот специального термина, характеризующего механизм внедрения в институционально-технологическую среду проактивных целеориентаций, – термина «прекурсор», понимаемого как управленческое воздействие (или совокупность воздействий), инициирующее и направляющее трансформацию институционально-технологической среды в заданное целевое состояние. Введение данного понятия позволяет преодолеть концептуальную неопределенность и создать инструментальную основу для целенаправленного формирования институционально-технологической среды станкостроительной отрасли в соответствии со стратегическими приоритетами технологического развития России [17, 18].

Литература

1. Андреев В.Н., Бакрунов Ю.О., Васильева Е.Ю., Глазкова В.В., Грибков А.А., Еленева Ю.Я., Еленев К.С., Олейник А.В., Фролов Е.Б. Устойчивое развитие промышленности: экономика и менеджмент. М.: Издательство Государственного университета управления, 2022. 104 с.
2. Андреев В.Н., Баранов В.В., Бурдина А.А., Лукина С.В., Коршунова Е.Д., Окоорова А.А., Фролов Е.Б. Управление устойчивым развитием промышленности в условиях цифровизации. М.: Янус-К, 2022. 112 с.
3. Еленев К.С. Концептуальная модель управления развитием станкостроительной отрасли на основе управления институционально-технологической средой // Прогрессивная экономика. 2026. № 7. С. 379–397.
4. North D. C. Institutions, Institutional Change and Economic Performance. Cambridge: Cambridge University Press, 1990. 152 p
5. Hughes T. P. Technological momentum // Does Technology Drive History? / Ed. by M. R. Smith, L. Marx. Cambridge: MIT Press, 1994. P. 101–113
6. Thaler R. H., Sunstein C. R. Nudge: Improving Decisions about Health, Wealth, and Happiness. New Haven: Yale University Press, 2008. 293 p.
7. Howlett M., Ramesh M. Studying Public Policy: Policy Cycles and Policy Subsystems. Oxford: Oxford University Press, 2003. 336 p.
8. Gawer A. Platforms, Markets and Innovation. Cheltenham: Edward Elgar, 2009. 416 p.

9. Smits R., Kuhlmann S. The rise of systemic instruments in innovation policy // International Journal of Foresight and Innovation Policy. 2004. Vol. 1. No. 1/2. P. 4–32.
10. Kivimaa P., Martiskainen M. Dynamics of policy change and intermediaries in energy transitions // Environmental Innovation and Societal Transitions. 2018. Vol. 27. P. 73–90.
11. Большая российская энциклопедия. URL: <https://bigenc.ru/c/prekursor-5522c6>.
12. IUPAC. precursor // IUPAC Compendium of Chemical Terminology, 5th ed. International Union of Pure and Applied Chemistry. 2025. <https://doi.org/10.1351/goldbook>.
13. Biology Online: Precursor. URL: <https://www.biologyonline.com/dictionary/precursor>.
14. HumBio.ru: Предшественник (precursor). URL: http://humbio.ru/humbio/tarantul_sl/00001159.htm
15. BioPortal. precursor (EFO:0001651). URL: https://bioportal.bioontology.org/ontologies/EFO?p=classes&conceptid=http%3A%2F%2Fwww.ebi.ac.uk%2Fefo%2FEFO_0001651.
16. Андреев В.Н., Просвирина М.Е. Оценка качества производственного менеджмента как инструмент формирования системы управления созданием и развитием конкурентоспособных машиностроительных предприятий // Главный механик. 2010. № 8. С. 27–31.
17. Андреев В.Н., Коршунова Е.Д., Волкова Г.Д., Лукина С.В., Алиев В.Р. Четвертая промышленная революция и цифровая трансформация: технологический суверенитет и повышение конкурентоспособности предприятий // Российский экономический интернет-журнал. 2022. № 3.
18. Малкова Т.Б., Еленева Ю.Я., Еленев К.С. Методические подходы к оценке проектов по обеспечению технологического суверенитета предприятий станкоинструментальной отрасли страны // Экономика, предпринимательство и право. 2023. Т. 13. № 11. С. 5045–5062.
19. Еленев К.С., Малкова Т.Б., Кудряшов С.А., Хандусенко В.О. Методический подход к прогнозированию потребности предприятий машиностроения Российской Федерации в металлорежущем и кузнечно-прессовом оборудовании // Экономика высокотехнологичных производств. 2024. Т. 5. № 1. С. 49-70.

References

1. Andreev V.N., Bakrunov Yu.O., Vasil'eva E.Yu., Glazkova V.V., Gribkov A.A., Eleneva Yu.Ya., Elenev K.S., Oleinik A.V., Frolov E.B. (2022). Ustoichivoe razvitie promyshlennosti: ekonomika i menedzhment [Sustainable industrial development: economics and management]. Moscow: State University of Management Publishing House. 104 p. (In Russ.)



2. Andreev V.N., Baranov V.V., Burdina A.A., Lukina S.V., Korshunova E.D., Okorakova A.A., Frolov E.B. (2022). Upravlenie ustoichivym razvitiem promyshlennosti v usloviyakh tsifrovizatsii [Managing sustainable industrial development under digitalization]. Moscow: Yanus-K. 112 p. (In Russ.)
3. Elenev K.S. (2026). Kontseptual'naya model' upravleniya razvitiem stankostroitel'noi otrasli na osnove upravleniya institutsional'no-tekhnologicheskoi sredoi [A conceptual model for managing the development of the machine-tool industry based on institutional and technological environment management]. Progressivnaya ekonomika [Progressive Economy], 7, 379–397. (In Russ., abstract in Eng.)
4. North D.C. (1990). Institutions, Institutional Change and Economic Performance. Cambridge: Cambridge University Press. 152 p. (In Eng.)
5. Hughes T.P. (1994). Technological Momentum. In: Smith M.R., Marx L. (eds.). Does Technology Drive History? Cambridge: MIT Press, 101–113. (In Eng.)
6. Thaler R.H., Sunstein C.R. (2008). Nudge: Improving Decisions about Health, Wealth, and Happiness. New Haven: Yale University Press. 293 p. (In Eng.)
7. Howlett M., Ramesh M. (2003). Studying Public Policy: Policy Cycles and Policy Subsystems. Oxford: Oxford University Press. 336 p. (In Eng.)
8. Gawer A. (2009). Platforms, Markets and Innovation. Cheltenham: Edward Elgar. 416 p. (In Eng.)
9. Smits R., Kuhlmann S. (2004). The Rise of Systemic Instruments in Innovation Policy. International Journal of Foresight and Innovation Policy, 1(1–2), 4–32. (In Eng.)
10. Kivimaa P., Martiskainen M. (2018). Dynamics of Policy Change and Intermediaries in Energy Transitions. Environmental Innovation and Societal Transitions, 27, 73–90. (In Eng.)
11. Prekursor [Precursor]. Bol'shaya rossiiskaya entsiklopediya [Great Russian Encyclopedia]. Retrieved from: <https://bigenc.ru/c/prekursor-5522c6>. (In Russ.)
12. IUPAC. (2025). Precursor. IUPAC Compendium of Chemical Terminology. 5th ed. International Union of Pure and Applied Chemistry. <https://doi.org/10.1351/goldbook>. (In Eng.)
13. Precursor. Biology Online. Retrieved from: <https://www.biologyonline.com/dictionary/precursor>. (In Eng.)
14. Predshestvennik (precursor) [Precursor]. HumBio.ru. Retrieved from: http://humbio.ru/humbio/tarantul_sl/00001159.htm. (In Russ.)
15. Precursor (EFO:0001651). BioPortal. Retrieved from: https://bioportal.bioontology.org/ontologies/EFO?p=classes&conceptid=http%3A%2F%2Fwww.ebi.ac.uk%2Fefo%2FEFO_0001651. (In Eng.)
16. Andreev V.N., Prosvirina M.E. (2010). Otsenka kachestva proizvodstvennogo menedzhmenta kak instrument formirovaniya sistemy

upravleniya sozdaniem i razvitiem konkurentosposobnykh mashinostroitel'nykh predpriyatii [Assessment of production management quality as a tool for developing a management system for the creation and development of competitive machine-building enterprises]. *Glavnyi mekhanik* [Chief Mechanical Engineer], 8, 27–31. (In Russ., abstract in Eng.)

17. Andreev V.N., Korshunova E.D., Volkova G.D., Lukina S.V., Aliev V.R. (2022). *Chetvertaya promyshlennaya revolyutsiya i tsifrovaya transformatsiya: tekhnologicheskii suverenitet i povyshenie konkurentosposobnosti predpriyatii* [The Fourth Industrial Revolution and digital transformation: technological sovereignty and increasing enterprise competitiveness]. *Rossiiskii ekonomicheskii internet-zhurnal* [Russian Economic Internet Journal], 3. (In Russ., abstract in Eng.)

18. Malkova T.B., Eleneva Yu.Ya., Elenev K.S. (2023). *Metodicheskie podkhody k otsenke proektov po obespecheniyu tekhnologicheskogo suvereniteta predpriyatii stankoinstrumental'noi otrasli strany* [Methodological approaches to evaluating projects aimed at ensuring the technological sovereignty of enterprises in the national machine-tool industry]. *Ekonomika, predprinimatel'stvo i pravo* [Journal of Economics, Entrepreneurship and Law], 13(11), 5045–5062. (In Russ., abstract in Eng.)

19. Elenev K.S., Malkova T.B., Kudryashov S.A., Khandusenko V.O. (2024). *Metodicheskii podkhod k prognozirovaniyu potrebnosti predpriyatii mashinostroeniya Rossiiskoi Federatsii v metallorezhushchem i kuznechno-pressovom oborudovanii* [A methodological approach to forecasting the demand of Russian machine-building enterprises for metal-cutting and forging equipment]. *Ekonomika vysokotekhnologichnykh proizvodstv* [Economics of High-Tech Industries], 5(1), 49–70. (In Russ., abstract in Eng.)

© Еленев К.С., 2026