

МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ИННОВАЦИОННО-ИНВЕСТИЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

ФРОЛОВ Игорь Эдуардович, д.э.н., frolovecfor@gmail.com, заместитель директора по научной работе, Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН, Москва, Россия, Scopus Author ID: 24337723300; ORCID: 0000-0003-0673-2133

БОРИСОВ Владимир Николаевич, д.э.н., проф., vnbor@yandex.ru, главный научный сотрудник, Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН, Москва, Россия, Scopus Author ID: 24502721200; ORCID: 0000-0003-3226-1478

ГАНИЧЕВ Николай Александрович, к.э.н., nickgan@yandex.ru, старший научный сотрудник, Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН, Москва, Россия, Scopus Author ID: 36660813000; ORCID: 0000-0003-3322-7992

ТРЕСОРУК Андрей Андреевич, tr111stan@rambler.ru, научный сотрудник, Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН, Москва, Россия, ORCID: 0000-0002-1575-6260

ПЛОТНИКОВА Дарья Александровна, aleksandrovnadp@gmail.com, научный сотрудник, Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН Москва, Россия, ORCID:0000-0001-5106-8695

В условиях, перед которыми была поставлена российская экономика после 2022 г. главными задачами сектора высокотехнологичного машиностроения становятся не просто восстановление устойчивого воспроизводственного процесса с опорой на собственные ресурсы, но и создание условий для обновления производственных технологий и повышения конкурентоспособности в долгосрочной перспективе. Для решения задачи прогнозирования такого варианта развития комплекса может быть использована разработанная в ИНП РАН оригинальная методика, основанная на воспроизводстве кругооборота капитала высокотехнологичных отраслей. Для обоснования заложенных в методике функциональных зависимостей, которые адекватно бы характеризовали тенденции экономического и технологического развития машиностро-

тельного и инфокоммуникационного комплексов, а также систему взаимосвязи между его показателями, изложены подробности реконструкции рядов данных, лежащие в основе дальнейших прогнозных расчетов. С учетом исторических особенностей статистического отображения этих комплексов решение такой задачи требует применения специфических методических приемов, преимущественному описанию которых и посвящена данная работа.

Ключевые слова: инновационно-инвестиционное развитие, машиностроение, прогнозирование, методика, высокотехнологичная промышленность

DOI: 10.47711/2076-3182-2023-3-71-97

Современные условия функционирования отечественных отраслей обрабатывающей промышленности отличаются от предшествующих тем, что для этих отраслей существенно ограничен выход на традиционные рынки технологий, инвестиционных товаров и их частей, а также на рынки поставок для комплектования выпуска и обновления производственных технологий и сбыта их продукции [1-3]. Это обусловило необходимость резких изменений структуры поставок и выпуска продукции обрабатывающих отраслей, при этом при сильных изменениях в логистических цепочках. Очевидно, что в этих условиях главными задачами перед стоящими отраслями становятся следующие: восстановление нормального воспроизводственного процесса в отраслях и придание ему устойчивого характера; определение способов восстановления и придания устойчивости воспроизводственному процессу; достижение необходимых характеристик эффективности воспроизводственного процесса и затем его конкурентоспособности [4-6].

Решение этих задач требует построения методик, адекватных решаемым задачам и соответствующих новым условиям протекания воспроизводственного процесса. В рамках методических построений для изучения эффективности экономической динамики широко используется инструментарий факторных моделей, в частности, производственных функций [7]. Однако, этот инструментарий в определяющей мере зависит от количества уровней во временных рядах, характеризующих ее экзогенные

и эндогенную переменные. Поэтому использование для перспективных прогнозных студий аппарата производственной функции в современных условиях может быть избыточно оптимистично с экономической точки зрения при трактовке полученных с ее применением результатов, и не совсем корректно с позиций экономико-математического моделирования и прогнозирования [8, 9].

В ходе прогностических исследований в настоящее время следует учитывать изменение структуры инвестиций, их технологического состава [10-12], что затруднительно при применении производственной функции, даже с наличием фондово-инвестиционного уравнения, как, например, в модифицированной модели Р.М. Солоу [13]. Также немалое значение приобретает различие в темпах изменения экзогенных переменных в периоде упреждения прогноза (определенного рода цикличность показателей воспроизводственного процесса) и интерпретация экстраполяции этого различия для определенных промежутков прогнозного периода.

Иначе говоря, ключевая проблема прогнозирования отраслей машиностроительного комплекса – это высокая неустойчивость результатов производства, связанная в основном с проблемами их хронического недофинансирования в 1991-2010 гг. и, как правило, несистемными попытками исправить сложившуюся ситуацию во втором десятилетии XXI в. Смена периодов роста и спада производства измеряются 3-4 годами, что не позволяет напрямую использовать апробированные методы эконометрического анализа. Соответственно, возникает задача найти методические приемы, а также теоретические основания, позволяющие с приемлемой достоверностью говорить о результатах прогнозного моделирования. Поэтому для учета изложенных соображений был специально разработан модельный инструментарий прогнозирования воспроизводственного процесса в отраслях обрабатывающей промышленности, за основу которого была взята разработанная в ИНП РАН прикладная воспроизводственная модель кругооборота капитала высокотехнологичных отраслей, который рассматривается как повторяющийся цикл производства, где последовательно происходит смена форм капитала: от денежной к промышленной, затем к товарной и снова к денежной [14].

Несмотря на то, что эта модель была успешно апробированная на судостроительной промышленности¹, ее адаптация и масштабирование на уровень машиностроительного комплекса (МСК) и других высокотехнологичных отраслей, в частности, сектора инфокоммуникационных технологий (ИКТ) (отрасли которого частично входят в МСК), в целом требуется применение ряда специфических методических приемов, для учета особенностей структурных особенностей и особенностей статистического отображения комплекса.

В общем виде применяемую методику можно разделить на несколько основных блоков (Рис. 1):

1) Блок реконструкции статистической базы прогноза, включающий:

– построение сопоставимых рядов данных, отражающих ключевые параметры структуры и результативности основных видов экономической деятельности (ВЭД), формирующих МСК, с учетом особенностей их статистического отображения на всем периоде основания прогноза;

– оценку уровня инвестиционной насыщенности инвестиций характерной для различных ВЭД МСК, как ключевого параметра, определяющего качественный уровень развития МСК на периоде основания прогноза;

– приведение построенных рядов к сопоставимым ценам путем корректного дефлирования денежных параметров с учетом особенностей структуры МСК.

2) Блок оценки спросовых запросов и ограничений на продукцию МСК формируемых:

– внешними условиями, связанными с требованиями импортозамещения продукции МСК из-за выпадающего импорта;

– объемами закупок продукции МСК в рамках госзаказа;

– потребностями отраслей-потребителей продукции МСК, в первую очередь, сектора инфокоммуникационных технологий как одного из главных потребителей радиоэлектронной продукции.

¹ Подробнее см. Фролов И.Э., Тресорук А.А. К вопросу о прогнозировании высокотехнологичных производств в современных условиях: теоретико-методологические аспекты // Научные труды. Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН. 2022. С. 7-40. DOI: 10.47711/2076-318-2022-7-40.

3) Блок оценки инвестиционных ограничений, включающий оценку бюджетного финансирования МСК, как на периоде основания прогноза, так и на период планирования бюджетных расходов.

4) Блок прогнозного моделирования, включающий:

– систему регрессионных уравнений, устанавливающих функциональные связи между ключевыми параметрами деятельности ВЭД МСК;

– систему итерационную систему разностных уравнений, моделирующих воспроизводственный процесс в рамках МСК.



Рис. 1. Основные методические блоки модели прогнозирования инновационно-инвестиционного развития машиностроительного комплекса

В рамках данной работы мы подробно рассмотрим только начальные этапы первого блока описанной методики, которые являются чрезвычайно важными с точки зрения формирования основы для дальнейших прогнозных расчетов. В условиях значительных вариаций в факторах, определяющих протекание воспроизводственного процесса, в прогнозно-аналитических исследованиях должен присутствовать набор показателей, которые непротиворечиво воспроизводятся на стадиях прогнозного периода. Минимальный упорядоченный набор чисел в векторе, который необходимо

спрогнозировать, должен включать основные показатели, которые характеризуют непрерывность и преемственность как самого производственного процесса, так и его условий, т.е. его воспроизводственную сущность. Сюда следует отнести основные факторы, которые описывают процесс производства и его эффективность: выпуск продукции, материальные затраты, производственный персонал, валовая добавленная стоимость, амортизация, производительность труда, фондовооруженность, инвестиции в основной капитал. Немаловажным аспектом определения набора факторов является возможность получения их достоверных количественных оценок прямо или опосредованно извлекаемых из официальных баз данных.

От того насколько полно и корректно удастся реконструировать эти связанные ряды данных по ключевым показателям функционирования МСК с 2005 по 2021 г. и далее зависит то, насколько адекватны будут функциональные зависимости между ключевыми показателями формирующих его отраслей, и правдоподобны гипотезы относительного траекторий развития комплекса в будущем, которые будут заложены в систему прогнозных расчётов. Именно поэтому решение этой задачи является методической основой успешного прогнозирования инновационно-инвестиционного развития машиностроительного комплекса и связанных с ним секторов экономики. С учетом особенностей отображения результатов хозяйственной деятельности МСК в официальной статистике, решение описанной задачи требует применения специфических методических приемов.

Говоря о статистическом отображении результатов хозяйственной деятельности МСК необходимо прежде всего обозначить ряд особенностей такого отображения, обусловленных историческим генезисом этого комплекса в составе экономики РФ. Исторически МСК как многофункциональный проектного и производственно-технологический агрегат сформировался в СССР и к моменту распада Союза в конце 1980-х представлял собой совокупность отраслей, подотраслей и отдельных производств, специализированных на разработке, производстве и ремонте инвестиционного оборудования, вооружения и военной техники (ВВТ), технически сложных непродовольственные товаров народного потребления (ТНП) (например, автомобилей, холодильников, телевизионных приемников и т.д.) [15].

В российской системе статистического учета результатов хозяйственной деятельности этот комплекс до 2003 г. отображался в рамках системы отраслей народного хозяйства, на основе «Общесоюзного классификатора отраслей народного хозяйства» (ОКОНХ) и «Общероссийского классификатора видов экономической деятельности, продукции и услуг» (ОКДП). В рамках этих классификаторов промышленность делилась по сферам: топливная промышленность, черная металлургия, машиностроение и металлообработка, легкая промышленность и пр. Машиностроение и металлообработка включали в себя: машиностроение, которое подразделялось на электротехническую промышленность, нефтяное и химическое машиностроение, автомобильная промышленность, приборостроение и пр., а также металлообработку.

С 2003 г. в РФ были принят «Общероссийский классификатор видов экономической деятельности» (ОКВЭД), который основывается на базе «Статистической классификации видов экономической деятельности в Европейском экономическом сообществе» (КДЕС в Ред. 1) и в рамках которого рассматриваются уже не отрасли, а *виды экономической деятельности*². Таким образом, первая существенная проблема построения статистических рядов, характеризующих производственные результаты МСК заключается в том, что до 2005 г. отрасль машиностроение, согласно ОКОНХ, включала больше различных отраслей промышленности, чем видов деятельности в ОКВЭД после 2005 г. [16]. Учитывая это обстоятельство конвенционально в качестве начала прогнозных рядов был выбран 2005 г.

С 2005 по 2017 г. машиностроительный комплекс включал сумму трех видов деятельности по ОКВЭД:

1. «Производство машин и оборудования» (DK);
2. «Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования» (DL);
3. «Производство транспортных средств и оборудования» (DM).

Оценка объемов выпуска и валовой добавленной стоимости отдельных видов деятельности МСК за этот период затруднена,

² Под экономической деятельностью понимается объединение ресурсов (сырье, оборудование, рабочая сила, электроэнергия и т.д.) в производственный процесс с целью производства продукции и оказания услуг. Характеристикой экономической деятельности являются процесс производства, затраты на производство, выпуск продукции и оказание услуг.

поскольку Росстат в принципе не публиковал данные по ряду кодов ОКВЭД относящихся к продукции военного и двойного назначения, например кодам ОКВЭД «Производство ядерных материалов» (23.3), «Предоставление услуг по монтажу, ремонту и техническому обслуживанию ядерных реакторов» (28.30.91.110), а также «Производство оружия и боеприпасов» (29.60), относящихся к наукоёмкому, высокотехнологичному комплексу. Кроме того, часть оборонных производств отнесена к ВЭД «Производство прочих материалов и веществ, не включенных в другие группировки» (39.9). Возникает также вопрос о дифференциации и учете производств, связанных с радиоэлектронной, прецизионной и оптико-электронной техникой (коды 30, 32, 33), т. к. в этих видах экономической деятельности существенная доля радиоэлектронных компонентов, устройств и изделий *импортируется*. Соответственно, в частности, сборку персональных компьютеров или телевизоров из готовых импортных блоков назвать высокотехнологичным производством можно только с большой натяжкой и радиоэлектронную промышленность, производство ЭВМ и электронных компонентов, офисного оборудования надо учитывать, как высокотехнологичную только *частично*, но это требует разработки специальной методики.

С 2017 г. Росстат перешел к обновленной системе Общероссийского классификатора видов экономической деятельности второй редакции (ОКВЭД-2), в рамках которой все виды деятельности были разделены на «разделы», обозначающиеся в классификаторе буквами латинского алфавита, например – раздел «С» – Обрабатывающие производства, «классы» – первые два знака числовой классификации, и собственно «коды», включающие до четырех знаков цифрового классификатора. Начиная с 2017 г. в рамках ОКВЭД-2 МСК стал включать следующие пять классов ВЭД (26-30):

- 1) «Производство компьютеров, электронных и оптических изделий» (26);
- 2) «Производство электрического оборудования» (27);
- 3) «Производство машин и оборудования, не включенных в другие группировки» (28);
- 4) «Производство автотранспортных средств, прицепов и полуприцепов» (29);
- 5) «Производство прочих транспортных средств и оборудования» (30).

Таблица 1
Соответствие кодов классификаторов ОКВЭД к ОКВЭД-2 для видов деятельности, составляющих МСК

Код ОКВЭД-2	Наименование ВЭД после 2017 г.	Код ОКВЭД-1	Наименование ВЭД до 2017 г.
26	Производство компьютеров, электронных и оптических изделий	32	Производство аппаратуры для радио, телевидения и авиационных приборов
26.1	Производство элементов электронной аппаратуры и печатных схем (плат)	32.1	Производство электро- и радиоэлементов, электровакуумных приборов
26.2	Производство компьютеров и периферийного оборудования	30.02	Производство электронных вычислительных машин и прочего оборудования для обработки информации
26.3	Производство коммуникационного оборудования	32.2	Производство передаточной аппаратуры, аппаратуры для проводной телефонной и телеграфной связи
26.4	Производство бытовой электроники	32.3	Производство аппаратуры для приема, записи и воспроизведения звука и изображения
26.5	Производство контрольно-измерительных и навигационных приборов и аппаратов; производство часов	33.2	Производство контрольно-измерительных приборов
26.6	Производство облучающего и электротерапевтического оборудования, применяемого в медицинских целях	33.10.1	Производство медицинской диагностической и терапевтической аппаратуры, хирургического оборудования, медицинского инструмента, ортопедических приспособлений и их составных частей; производство аппаратуры, основанной на использовании рентгеновского, альфа-излучения
26.7	Производство оптических приборов, фото- и кинооборудования	33.4	Производство оптических приборов, фото- и кинооборудования
26.8	Производство незаписанных магнитных и оптических технических носителей информации	24.65	Производство готовых незаписанных носителей информации
27	Производство электрического оборудования	31	Производство электрических машин и электрооборудования
27.1	Производство электродвигателей, генераторов, трансформаторов и распределительных устройств, а также контрольно-измерительной аппаратуры	31.1	Производство электродвигателей, генераторов и трансформаторов
27.2	Производство электрических аккумуляторов и аккумуляторных батарей	31.4	Производство химических источников тока (аккумуляторов, первичных элементов и батарей из них)
27.3	Производство кабелей и кабельной аппаратуры	31.1	Производство элементов и батарей из них
27.4	Производство электрических ламп и осветительного оборудования	31.5	Производство электрических ламп и осветительного оборудования
27.5	Производство бытовых приборов	29.7	Производство бытовых приборов, не включенных в другие группировки
27.9	Производство прочего электрического оборудования	31.6	Производство прочего электрооборудования

Источник: Росстат.

Таблица 1 (продолжение)
 Соответствие кодов классификаторов ОКВЭД к ОКВЭД-2 для видов деятельности, составляющих МСК

Код ОКВЭД-2	Наименование ВЭД после 2017 г.	Код ОКВЭД-1	Наименование ВЭД до 2017 г.
28	Производство машин и оборудования, не включенных в другие группировки	29	Производство машин и оборудования
28.1	Производство машин и оборудования общего назначения	29.1	Производство механического оборудования
28.2	Производство прочих машин и оборудования общего назначения	29.2	Производство прочего оборудования общего назначения
28.3	Производство машин и оборудования для сельского и лесного хозяйства	29.3	Производство машин и оборудования для сельского и лесного хозяйства
28.4	Производство станков, машин и оборудования для обработки металлов и прочих твердых материалов	29.4	Производство станков
28.9	Производство прочих машин специального назначения	29.5	Производство прочих машин и оборудования специального назначения
29	Производство автотранспортных средств, прицепов и полуприцепов	34	Производство автомобилей, прицепов и полуприцепов
29.1	Производство автотранспортных средств	34.1	Производство автомобилей
29.2	Производство кузовов для автотранспортных средств; производство прицепов и полуприцепов	34.2	Производство автомобильных кузовов; производство прицепов, полуприцепов и контейнеров, предназначенных для перевозки одним или несколькими видами транспорта
29.3	Производство комплектующих и принадлежностей для автотранспортных средств	34.3	Производство частей и принадлежностей автомобилей и их двигателей
30	Производство прочих транспортных средств и оборудования	35	Производство судов, летательных и космических аппаратов и прочих транспортных средств
30.1	Строительство и ремонт судов	35.1	Строительство и ремонт судов
30.2	Производство железнодорожных локомотивов и подвижного состава	35.2	Производство железнодорожного подвижного состава (локомотивов, трамвайных моторных вагонов и прочего подвижного состава)
30.3	Производство летательных аппаратов, включая космические, и соответствующего оборудования	35.3	Производство летательных аппаратов, включая космические
30.9	Производство транспортных средств и оборудования, не включенных в другие группировки	35.5	Производство прочих транспортных средств и оборудования, не включенных в другие группировки
30.01.АГ	Производство прочих транспортных средств, не включенных в другие группировки	Нет соответствия	

Источник: Росстат.

Именно эта современная классификация взята за основу, а применяемая методика прилагает построение сопоставимых с ней числовых рядов данных до 2017 г. для формирования надежного основания прогноза и выявления регрессионных связей между показателями. Проблема заключается том, что четкого соответствия классов ОКВЭД-1 и 2 на уровне двух знаков классификации не существует. Официальная таблица соответствия кодов, дают лишь приблизительные представление о соответствии классов и кодов на уровне трех знаков (см. таблицу 1).

Как видно, из представленных данных, напрямую сопоставлять строки на уровне трехзначных кодов не всегда представляется возможным. Особенно это ярко выражается для класса 26 ОКВЭД-2 «Производство компьютеров, электронных и оптических изделий». Формально соответствующая ей группировка 32 из ОКВЭД-1 «Производство аппаратуры для радио, телевидения и связи» не соответствует по содержанию видам деятельности включенным в новый классификатор, ввиду того, что в группировку 26 современного классификатора были собраны строки сразу из нескольких агрегированных групп ОКВЭД-1. Кроме того, некоторым строкам современной классификации на уровне двух знаков, соответствую строки ОКВЭД-1 с глубиной классификации три и более знаков, которые не публикуются в широко доступных статистических сборниках.

Более того, в рамках ОКВЭД-1 Росстат даже в формах первичной отчетности не публиковал данные по двум важнейшим ВЭД – «Производство электро- и радиоэлементов, электровакуумных приборов» (код 32.1) и «Производство телевизионной и радиопередающей аппаратуры, аппаратуры электросвязи» (код 32.2). Таким образом произвести прямое сопоставление данных до и после 2017 г. по имеющимся ключам соответствия ВЭД не представляется возможным. Для преодоления этой проблемы и более корректного построения сопоставимых рядов данных на уровне трехзначной классификации была применена упрощенная методика выстраивания соответствия кодов между двумя классификаторами. Для класса 26 по ОКВЭД-2 было установлено соответствие сумме показателей для следующих кодов ОКВЭД-1:

1) «Производство электронных компонентов, аппаратуры для радио, телевидения и связи» (32);

- 2) «Производство электронных вычислительных машин и прочего оборудования для обработки информации» (30.02);
- 3) «Производство готовых незаписанных носителей информации» (24.65);
- 4) «Производство приборов и инструментов для измерений, контроля, испытаний, навигации, управления и прочих целей» (33.2);
- 5) «Производство медицинской диагностической и терапевтической аппаратуры...» (33.10.1);
- 6) «Производство оптических приборов, фото- и кинооборудования» (33.4).

Суммирование этих строк из ОКВЭД-1 позволило получить за 2005-2016 гг. значения сопоставимые со значениями класса 26 ОКВЭД-2 после 2017 г. (таблицу 2).

По остальным классам ВЭД из ОКВЭД-2 соотношение можно уставить напрямую на уровне трехзначных кодов, в соответствии с «ключом», представленным в таблице 1. Однако их сопоставление также потребовало дополнительных методических приемов, поскольку строки ОКВЭД-1 включают в себя услуги по ремонту и обслуживанию соответствующей техники, машин и оборудования, а в современном классификаторе ОКВЭД-2 такие услуги вынесены в отдельный класс – 33 «Ремонт и монтаж машин и оборудования». Для корректного сопоставления из всех строк ОКВЭД-1, представленных в таблице 1, вычитались коды, соответствующие оказанию услуг по ремонту, монтажу и обслуживанию оборудования.

Еще одной сложностью стало то, что с 2017 г. Росстат полностью перерастал публиковать данные по коду 30.1 «Строительство и ремонт судов», вместо этого вводя в сборники первичной статистики строку 30.01.АГ куда помимо судостроительной включена другая продукция военного и двойного назначения, не поддающаяся более точной классификации и оценки. Для заполнения этих пробелов после 2017 г. была разработана и использована специальная методика оценки выпуска судостроительной промышленности на основе корпоративной статистики ОСК³.

³ Более подробная характеристика этой методики представлена, напр., в работе Тресорук А.А. К вопросу о реализации опережающего финансирования производственно-технологической базы судостроительной промышленности // Научные труды: Ин-т народнохозяйственного прогнозирования РАН. — 2018. — Т. 16. — С. 292-316.

Таблица 2

Сопоставление данных по отгрузке продукции для класса ВЭД 26 ОКВЭД-2 (Производство компьютеров, электронных и оптических изделий) с отгрузкой соответствующей совокупности ВЭД из ОКВЭД-1

Код ОКВЭД-2	Название ОКВЭД-2	Отгрузка 2017 г., млрд руб.	Код ОКВЭД-1	Название ВЭД ОКВЭД-1	Отгрузка 2016 г., млрд руб.
26.1	Производство элементов электронной аппаратуры и печатных схем (плат)	121,57	32	Производство электронных компонентов, аппаратуры для радио, телевидения и связи	493,65
26.3	Производство коммуникационного оборудования	234,43			
26.4	Производство бытовой электроники	79,91			
26.1 + 26.3 + 26.4	Сумма	435,91	30.02	Производство электронных вычислительных машин и прочего оборудования для обработки информации	60,16
26.2	Производство компьютеров и периферийного оборудования	71,91			
26.8	Производство незаписанных магнитных и оптических технических носителей информации	4,14	24.65	Производство готовых незаписанных носителей информации	3,99
26.5	Производство контрольно-измерительных и навигационных приборов и аппаратов; производство часов	498,91	33.2	Производство приборов и инструментов для измерений, контроля, испытаний, навигации, управления и прочих целей	448,42
26.6	Производство облучающего и электро-терапевтического оборудования, применяемого в медицинских целях	39,73	33.10.1	Производство медицинской диагностической и терапевтической аппаратуры...	35,50
26.7	Производство оптических приборов, фото- и кинооборудования	33,96	33.4	Производство оптических приборов, фото- и кинооборудования	38,45
Сумма класса для класса 26	Производство компьютеров, электронных и оптических изделий	1 084,56			1 080,17

Источник: Росстат.

Кроме того, для более полного и корректного учета реконструкции данных по железнодорожному машиностроению (код 30.2 ОКВЭД-2) на периоде основания прогноза методика была дополнена расчетом уровня насыщения предприятий отрасли основными фондами, на основе анализа корпоративной статистики. Это, в частности, позволило более полно учесть технологические особенности современного производства локомотивов и подвижного состава [17].

Несмотря на описанные проблемы, анализ первичных форм отчетности Росстата содержащих строкам ОКВЭД-2 вплоть до четвертого знака кодовой классификации, является главным и фактически единственным источником данных о выпуске гражданской продукции МСК, а также других параметрах результативности ВЭД МСК. Для их сбора, агрегации и сопоставления с периодом до и после 2017 г. был разработан специальный программно-аналитический инструментарий (на базе таблиц Excel), позволяющий автоматизировать сбор данных основными методическими особенностями которого стали:

1) Точное сопоставление групп ВЭД ОКВЭД-2 с уровнем детализации до трех знаков классификации с соответствующими строками ОКВЭД-1;

2) Очистка строк ОКВЭД-1 от непредставленных в соответствующих группах ОКВЭД-2 строк связанных с оказанием услуг по ремонту, монтажу и обслуживанию оборудования;

3) Применение специфического метода реконструкции объемов выпуска судостроительной промышленности на основе открытой отраслевой статистики для заполнения пробелов возникших в публикуемой статистической информации после 2017 г.

В результате были получены сопоставимые по времени ряды данных образующие набора показателей, характеризующих непрерывность и преемственность производственного процесса как МСК в целом, так и отдельных формирующих его ВЭД за период с 2005 по 2022 г. по следующим направлениям:

1) Отгрузка конечной продукции (Полное наименование по базе Росстата: «Отгружено товаров собственного производства, выполнено работ и услуг собственными силами»;

2) Оборот организации (без НДС, акцизов и аналогичных обязательных платежей);

3) Выпуск (Выпуск товаров и услуг (без изменения остатков незавершенного производства и субсидий) (без внутреннего оборота) в фактических ценах (без НДС, акцизов и других аналогичных платежей);

4) Общие затраты на производство и продажу товаров (работ, услуг);

5) Материальные затраты;

6) Прочие затраты;

7) Расходы на оплату труда;

8) Инвестиции в основной капитал;

9) Инвестиции в НИОКР;

10) Амортизация основных средств;

11) Расходы на импортные сырье, материалы, покупные изделия;

12) Среднесписочная численность работников (без внешних совместителей).

На основе этих показателей были также получены расчетные значения ВДС – как разность выпуска и материальных затрат и прибыли – как разности выпуска и суммарных затрат. А также значения производительности труда. Основные результаты расчетов этих показателей для МСК в целом на периоде с 2005 по 2021 г. представлены в графическом отображении на Рис. 2. А более подробные данные за период с 2015 по 2021 г. в таблице 3. Примененная методика также позволила получить сопоставимую структуру МСК по ключевым видам ВЭД в соответствии с ОКВЭД-2 – Рис. 3.

При прогнозировании конкурентоспособности отраслей машиностроения следует учитывать зависимости показателей конкурентоспособности от инновационно-технологического развития этих отраслей. Поэтому еще одним важным расчетным показателем, образующим методическую основу для прогнозирования инновационно-инвестиционного развития МСК, стал показатель уровня инвестиционной насыщенности инвестиций. Для его расчета предлагается следующая формула⁴:

⁴ Более подробно вопрос оценки уровня инвестиционной насыщенности инвестиций и расчетов соответствующих показателей раскрыт, в частности, в работе Борисов В.Н., Почукаева О.В., Балагурова Е.А., Орлова Т.Г., Почукаев К.Г. Реализация процедур количественного оценивания влияния инновационно-технологического фактора на эффекты в реальном секторе экономики регионов // Научные труды: Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН. 2018. № 16. С. 383-399.

$$ИНИ_{\tau} = \frac{\sum_{t=1}^n (Z_{НИОКР} + Z_{ТЕХН} + Z_{ПРОЧ})_t}{\sum_{t=1}^n InvOK_t}, \quad (1)$$

где:

$ИНИ_{\tau}$ – показатель инновационная насыщенность инвестиций на временном интервале τ ;

$InvOK$ – инвестиции в основной капитал в период τ ;

$Z_{НИОКР}$ – затраты на исследования и разработки;

$Z_{ТЕХН}$ – затраты на технико-технологическое обновление активной части основных фондов (приобретение машин и оборудования, затраты на которые включаются в инвестиции в основной капитал);

$Z_{ПРОЧ}$ – прочие затраты на технологические инновации.

В рамках совершенствования методического подхода данная формула была дополнена в числителе показателями затрат на информационное, компьютерное и телекоммуникационное оборудование, а также программное обеспечение и базы данных, внедрение которых в современных условиях являются важным фактором повышения конкурентоспособности производства.

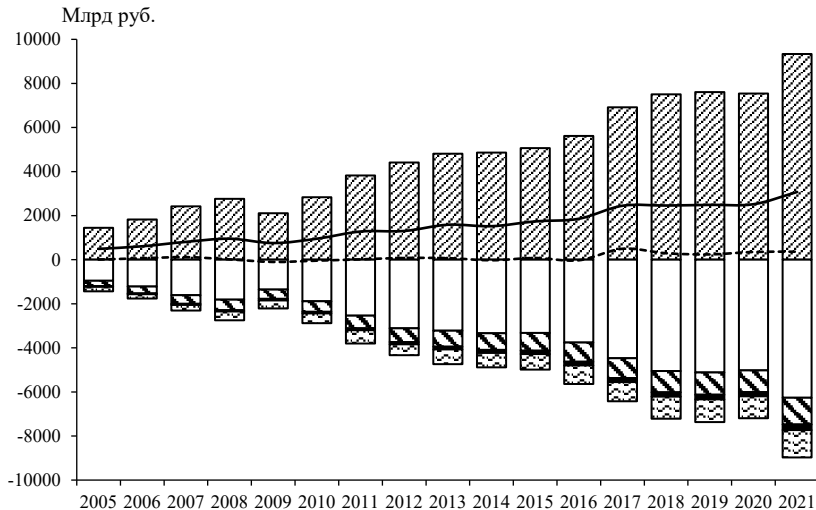


Рис. 2. Основные суммарные показатели ВЭД формирующих МСК на периоде с 2010 по 2021 г., млрд руб. в текущих ценах:

▨ выпуск; □ материальные затраты; □ оплата труда;
■ амортизация; ▨ прочие затраты; — ВДС; - - прибыль

Таблица 3

Основные показатели экономической деятельности МСК в период с 2015 – 2021 г., млрд руб. в текущих ценах, если не указано иное

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Отгрузка*	4951,80	5446,20	6711,80	7316,30	7384,70	7328,60	9076,90
Выпуск**	5062,30	5617,90	6918,50	7508,10	7606,30	7543,10	9337,20
Затраты	4985,68	5643,20	6422,40	7214,50	7366,10	7190,60	8974,20
Материальные затраты	3324,10	3759,50	4469,60	5048,90	5116,80	5024,80	6263,90
Оплата труда	802,90	867,80	899,40	967,90	1009,2	975,50	1212,80
Инвестиции в НИОКР	18,30	22,00	25,10	30,10	34,3	40,49	18,50
Инвестиции	322,90	282,60	302,60	360,20	361,10	328,70	417,30
Импорт частей и комплектующих	854,20	912,30	1100,60	1293,90	1339,18	1302,40	1657,40
Амортизация	154,30	166,30	182,50	197,80	209,60	202,00	252,30
Прочие затраты	704,10	849,50	870,90	999,70	1030,20	988,20	1245,00
ВДС	1738,20	1858,40	2448,90	2459,20	2489,50	2518,30	3073,20
Прибыль	76,68	25,25	496,10	293,60	240,30	352,50	363,06
Численность занятых, тыс. чел.	2225,00	2148,30	2076,10	1936,90	1944,00	1923,20	1897,70
Условная выработка на 1 занятого, млн. руб./чел.	0,78	0,86	1,18	1,27	1,28	1,31	1,62

* – отгружено товаров собственного производства, выполнено работ и услуг собственными силами;
 ** – Выпуск товаров и услуг (без изменения остатков незавершенного производства и субсидий) (без внутреннего оборота) в фактических ценах (без НДС, акцизов и других аналогичных платежей)

Источник: составлено авторами по данным Росстата

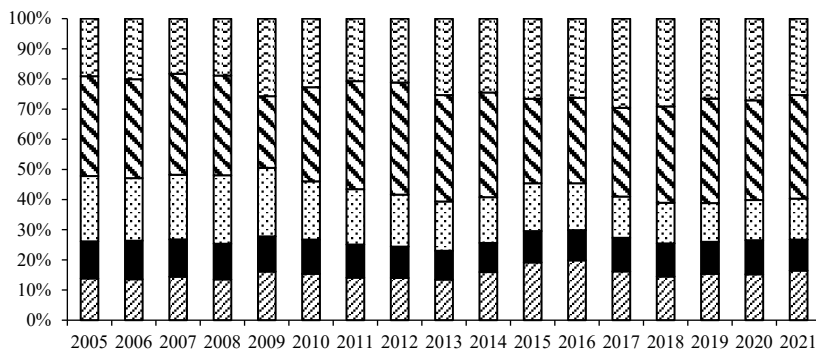


Рис. 3. Изменение структуры МСК в разрезе современных видов экономической деятельности, соответствующих ОКВЭД-2 в 2005-2021 г., % к общей сумме:

- ▨ производство компьютеров, электронных и оптических изделий;
- производство электрического оборудования;
- ▩ производство машин и оборудования, не включенных в другие группировки;
- ▤ производство автотранспортных средств, прицепов и полуприцепов;
- ▥ производство прочие транспортных средств и оборудования

Кроме того, в методике используются расчетные величины индекса качественных изменений технологической структуры инвестиций в основной капитал – отношение приростов инвестиций в машины и оборудования к приростам общих инвестиций в основной капитал. Расчет этого индекса в отраслях машиностроения, выпускающих инвестиционную технику (класс 28 по ОКВЭД-2), дополняется показателями, характеризующими инновационно-технологическое развитие отрасли: показателем динамики инновационной насыщенности инвестиций, равным соотношению темпов роста затрат на технологические инновации и темпов роста инвестиций в основной капитал, а также показателем темпов роста затрат на НИОКР. Эти показатели являются непосредственными факторами роста-снижения выпуска, поэтому их аналитические сопоставления с другими расчетными показателями результативности деятельности ВЭД МСК в рамках предлагаемой методики позволяют оценить эффективность функционирования отрасли.

Говоря о методических основах построения основания прогноза инновационно-инвестиционного развития МСК, необходимо отдельно отметить потребность в адекватной оценке показателей развития сектора ИКТ, как одного из ключевых секторов, определяющих спрос на высокотехнологичную продукцию МСК.

Чтобы получить твердую основу для оценки экономического потенциала развития этого сектора и спроса, формируемого этим сектором на продукцию МСК, следует в первую очередь четко обрисовать масштабы и структурные особенности этого комплекса. Подробно рассмотрев различные варианты измерения цифровой экономики [18], мы пришли к выводу, что, несмотря на многочисленные методики, пытающиеся максимально расширить статистическое отображение этой собираемой категории [19], альтернативы прямому подсчету объемов традиционного ИКТ на основе принятых классификаторов видов экономической деятельности до сих пор не существует. Поэтому предлагаемая методика будет базироваться на официальном определении сектора ИКТ как совокупности видов экономической деятельности, связанных с производством продук-

ции, предназначенной для выполнения функции обработки информации и коммуникации с использованием электронных средств, включая передачу и отображение информации. Введенная Минкомсвязи РФ в 2015 г. соответствующая классификационная группировка включает следующие виды экономической деятельности⁵:

- «Производство элементов электронной аппаратуры и печатных схем (плат)» (26.1);
- «Производство компьютеров и периферийного оборудования» (26.2);
- «Производство коммуникационного оборудования» (26.3);
- «Производство бытовой электроники» (26.4);
- «Производство незаписанных магнитных и оптических технических носителей информации» (26.8);
- «Торговля оптовая информационным и коммуникационным оборудованием» (46.5);
- «Издание программного обеспечения» (58.2);
- «Деятельность в сфере телекоммуникаций» (61);
- «Разработка компьютерного программного обеспечения, консультационные услуги в данной области и другие сопутствующие услуги» (62);
- «Деятельность по обработке данных, предоставление услуг по размещению информации и связанная с этим деятельность» (63.11);
- «Деятельность web-порталов» (63.12);
- «Ремонт компьютеров и коммуникационного оборудования» (95.1).

Ключевой особенностью такой классификации стала ее гармонизация с международными стандартами финансовой отчетности и методами оценки сектора ИКТ принципами в западных странах. Между тем, при таком подходе из учета выпуска цифровой продукции выпадает такая важнейшая для российского электронного сектора строка как «Производство контрольно-измерительных и навигационных приборов и аппаратов»

⁵ Приказ Минкомсвязи России №515 от 7 декабря 2015 г. [Эл. ресурс]. – URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=192745&fld=134&dst=1000000001,0&rnd=0.6752448863301777#06781135011142816>

(26.5 ОКВЭД-2). Относящаяся к этому виду деятельности электронная аппаратура, в том числе и двойного назначения, составляет основу именно отечественного производства, в то время сугубо гражданские изделия, относящиеся к строкам 26.2-4 ОКВЭД-2 зачастую представляют собой лишь результат «отверточной сборки» на территории РФ товаров иностранных брендов, с невысокой долей российской добавленной стоимости.

Кроме того, классификация ИКТ Минкомсвязи РФ 2015 г. не включает в себя строку 27.3 «Производство кабелей и кабельной арматуры». Хотя продукция, включенная этой строки, не относится напрямую к электронному оборудованию, она имеет крайне важное значение для оценки потенциала создания базовой инфраструктуры цифровой экономики. Большинство методик оценки сектора ИКТ применяемых до 2017 г. и базировавшиеся на классификаторе ОКВЭД-1 также включали в расчет как выпуск навигационного оборудования и контроль измерительных приборов, так и производства кабелей, что затрудняет прямое сопоставление статистических данных до 2015 г. с новой классификацией сектора ИКТ принятой после 2017 г.

В нашей методике для оценки масштабов сектора ИКТ рассматривалась в нашей статье для оценки масштабов сектора ИКТ рассматривалась расширенная классификационная группировка, включающая дополнительно строки 26.5 и 27.3 из ОКВЭД-2. Сектор ИКТ был разделен на пять секторов (Таблица 4): «Производство ИКТ» (строки 26.1-5, 26.8, 27.3 по ОКВЭД-2), «Отрасль информационных технологий» («ИТ-отрасль» – 62.01, 62.02, 62.03, 63.11), «Торговля ИКТ» (46.5), «Телекоммуникации» (61.1-3; 61.9) и «Прочие ИКТ-услуги» (58.2, 62.09, 63.12, 95.11, 95.12). Такая классификация позволяет не только позволяет выстроить сопоставимые статистические ряды на всем анализируемом периоде, с корректной разбивкой ИКТ по отдельным сегментам, но и дает возможность учесть все существенные структурные трансформации, произошедшие в данном секторе за это время, а в дальнейшем оценить функциональные зависимости между параметрами развития секторов ИКТ и МСК с целью определения параметров спроса на высокотехнологичную продукцию МСК.

Распределение видов деятельности ОКВЭД 1 и 2 по сегментам сектора ИКТ

ОКВЭД-2	ОКВЭД-1 (до 2017 г.)
Производство ИКТ	
26.1 Производство элементов электронной аппаратуры и печатных схем (плат); 26.2 Производство компьютеров и периферийного оборудования; 26.3 Производство коммуникационного оборудования; 26.4 Производство бытовой электроники; 26.8 Производство незаписанных магнитных и оптических технических носителей информации; 27.3 Производство кабелей и кабельной арматуры; 26.5 Производство контрольно-измерительных и навигационных приборов и аппаратов; производство часов	32 Производство электронных компонентов, аппаратуры для радио, телевидения и связи; 24.65 Производство готовых незаписанных носителей информации; 31.3 Производство изолированных проводов и кабелей; 33.2 Производство приборов и инструментов для измерений, контроля, испытаний, навигации, управления и прочих целей; 33.3 Производство приборов контроля и регулирования технологических процессов
Торговля ИКТ	
46.5 Торговля оптовая информационным и коммуникационным оборудованием	51.43.2 Оптовая торговля радио и телеаппаратурой, техническими носителями информации (с записями и без записей); 51.84 Оптовая торговля компьютерами, периферийными устройствами и программным обеспечением; 51.86 Оптовая торговля прочими электронными деталями (частями) и оборудованием; 51.87.5 Оптовая торговля производственным электрическим оборудованием, машинами, аппаратурой и материалами
«Отрасль информационных технологий» (ИТ-отрасль)	
62.01 Разработка компьютерного программного обеспечения; 62.02 Деятельность консультативная и работы в области компьютерных технологий; 62.03 Деятельность по управлению компьютерным оборудованием; 63.11 Деятельность по обработке данных, предоставление услуг по размещению информации и связанная с этим деятельность	72.2 Разработка программного обеспечения и консультирование в этой области; 72.3 Обработка данных; 71.33 Аренда офисных машин и оборудования, включая вычислительную технику; 72.1 Консультирование по аппаратным средствам вычислительной техники; 72.4 Деятельность по созданию и использованию баз данных и информационных ресурсов, в том числе ресурсов сети Интернет
Телекоммуникации	
61.1 Деятельность в области связи на базе проводных технологий; 61.2 Деятельность в области связи на базе беспроводных технологий; 61.3 Деятельность в области спутниковой связи; 61.9 Деятельность в области телекоммуникаций прочая	64.2 Деятельность в области электросвязи
Прочие ИКТ-услуги	
58.2 Издание программного обеспечения; 62.09 Деятельность, связанная с использованием вычислительной техники и информационных технологий, прочая; 63.12 Деятельность web-порталов; 95.11 Ремонт компьютеров и периферийного компьютерного оборудования; 95.12 Ремонт коммуникационного оборудования;	72.6 Прочая деятельность, связанная с использованием вычислительной техники и информационных технологий; 72.5 Техническое обслуживание и ремонт офисных машин и вычислительной техники

Источник: Росстат.

Применение к ИКТ вышеописанной методики реконструкции статистических рядов позволило получить аналогичные МСК набора ключевых показателей функционирования ИКТ на всем периоде основания прогноза (рис. 4 и таблицу 5). Как видно из таблицы 4, принятая методика выделения ИКТ по кодам ОКВЭД-2, подразумевает, что сектор «Производство-ИКТ» входит в состав машиностроительного комплекса, в принятой выше классификации и составляет порядка 20% от объемов отгрузки продукции МСК на всем периоде основания прогноза.

Еще одним важным элементом реконструкции статистических рядов на периоде основания прогноза является корректный перевод денежных показателей в сопоставимые цены с учетом изменения цен на сырье, комплектующие и общего роста цен на продукцию соответствующих отраслей. Публикуемые Росстатом данные по дефляторам ВДС, а также данные Минэкономразвития РФ по дефляторам и индексам цен производителей (ИЦП) для этих целей подходят слабо.

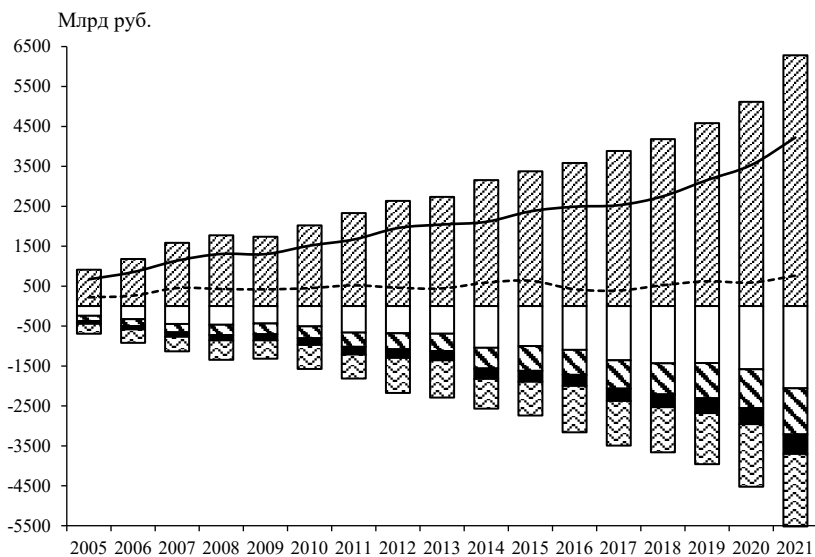


Рис. 4. Основные показатели деятельности сектора ИКТ в 2005-2021 гг., реконструированные с помощью предлагаемой методики, млрд руб.:

▨ выпуск; □ материальные затраты; ■ оплата труда;
 ■ амортизация; ▨ прочие затраты; — ВДС; - - прибыль

Таблица 5

Основные показатели деятельности сектора ИКТ, реконструированные с помощью описанной методики, млрд руб. если не указано иное

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Отгрузка	3259,3	3403,5	3737,9	4013,5	4415,3	4726,2	5916,7
Выпуск	3375,2	3585,7	3883,8	4183,7	4581,0	5113,8	6280,1
Затраты	2741,1	3162,8	3493,0	3660,4	3959,7	4524,6	5518,6
Материальные за- траты	1002,4	1096,5	1356,8	1433,6	1424,9	1580,9	2059,4
Оплата труда	618,4	624,9	711,8	776,5	881,2	973,1	1153,8
Инвестиции	399,3	384,7	384,3	461,5	576,8	708,1	874,8
Импорт, частей и комплектую- щих	129,8	129,1	134,2	168,5	159,4	159,5	217,1
Амортизация	272,0	276,7	306,8	322,0	373,2	403,5	490,6
Прочие затраты	848,2	1164,7	1117,7	1128,2	1280,4	1567,1	1814,8
ВДС	2372,7	2489,3	2527,0	2750,1	3156,1	3532,9	4220,7
Прибыль	634,1	422,9	390,7	523,3	621,3	589,2	761,5
Численность Заня- тых, тыс. чел.	1266,8	1324,6	1353,3	1358,7	1408,8	1480,7	1516,3
Условная выра- ботка на 1 заня- того, млн руб./чел.	1,9	1,9	1,9	2,0	2,2	2,4	2,8

Источник: расчеты авторов по данным Росстата.

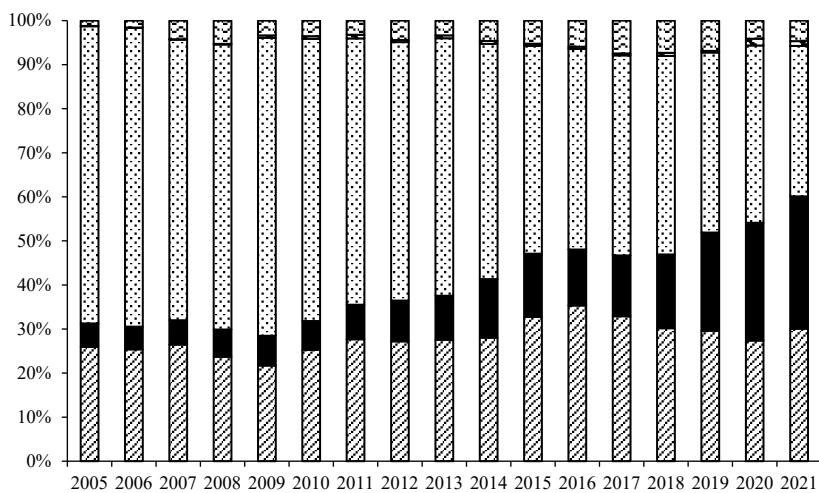


Рис. 5. Изменение структуры сектора ИКТ с 2005 по 2021 г., % к общей сумме:
 ▨ производство ИКТ; ■ ИТ-отрасль; ▤ телекоммуникации
 ▩ торговля ИКТ; ▧ прочие ИКТ-услуги

Заключение. Важным элементом методической основы прогнозирования инновационно-инвестиционного развития высокотехнологичной промышленности является корректная реконструкция рядов данных, составляющих основание прогноза, которые должны включать наборы показателей, не только отображающих результаты хозяйственной деятельности, но характеризующих непрерывность и преемственность производственного процесса, т.е. его воспроизводственную сущность.

Публикуемые Росстатом первичные формы отчетности содержащие строки ОКВЭД-2 вплоть до четвертого знака кодовой классификации является главным и фактически единственным источником данных о выпуске гражданской продукции МСК, а также других параметрах результативности ВЭД МСК. Однако они в силу ряда причин являются несопоставимыми напрямую с данными ОКВЭД-1 действовавшего до 2017 г., что не позволяет напрямую выстроить единые ряды данных на всем основании прогноза.

Для их сбора, агрегации и сопоставления с периодом до и после 2017 г. был разработан специальный программно-аналитического инструментарий (на базе таблиц Excel), позволяющий автоматизировать сбор данных, основными методическими особенностями которого стали:

- 1) Точное сопоставление групп ВЭД ОКВЭД-2 с уровнем детализации до трех знаков классификации с соответствующими строками ОКВЭД-1;
- 2) Очистка строк ОКВЭД-1 от непредставленных в соответствующих группах ОКВЭД-2 строк связанных с оказанием услуг по ремонту, монтажу и обслуживанию оборудования;
- 3) Применение специфического метода реконструкции объемов выпуска судостроительной промышленности на основе открытой отраслевой статистики для заполнения пробелов возникших в публикуемой статистической информации после 2017 г.

Предлагаемая методика позволяет на основе разрозненные данных из ОКВЭД-1 и ОКВЭД-2 реконструировать корректно сопоставимые между собой временные ряды по всем ключевым показателям деятельности МСК и сектора ИКТ, как одного из ключевых смежных секторов, определяющих спрос на высокотехнологичную продукцию и таким образом сформировать

надежное основание прогнозирования инновационно-инвестиционного развития комплекса.

На основе этих показателей были также получены расчетные значения ВДС, прибыли, производительности труда, уровня инвестиционной насыщенности инвестиций, индекса качественных изменений технологической структуры инвестиций в основной капитал, показатели динамики инновационной насыщенности инвестиций и другие показатели, аналитическое сопоставление и установление функциональных связей между которыми позволяет не только охарактеризовать тенденции экономического развития, но и установить относительно устойчивые зависимости между ключевыми показателями характеризующие уровень технологического развития отрасли, а также сделать обоснованные предположения относительно его возможного изменения в будущем и сформировать ключевые прогнозные гипотезы.

Список литературы

1. Аганбегян А.Г., Порфирьев Б.Н., Широков А.А. О преодолении текущего кризиса и путях развития экономики России // *Научные труды Вольного экономического общества России*. 2021. Т. 227. № 1. С. 193-213. DOI: 10.38197/2072-2060-2021-227-1-193-213.
2. Порфирьев Б.Н., Широков А.А., Колпаков А.Ю. Комплексный подход к стратегии низкоуглеродного социально-экономического развития России // *Георесурсы*. 2021. Т. 23. № 3. С. 3-7. DOI: 10.18599/grs.2021.3.1.
3. Кувалин Д.Б. Российская экономика в условиях жестких внешних санкций: проблемы, риски и возможности // *Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз*. 2022. Т. 15. № 6. С. 79-93. DOI: 10.15838/esc.2022.6.84.4.
4. Быстров А.В., Свирчевский В.Д., Юсин В.Н. Доктрина промышленной политики в условиях вынужденной технологической изоляции // *Плехановский научный бюллетень*. 2016. № 1 (9). С. 59-108.
5. Широков А.А. Придется перестраиваться // *Бюджет*. 2022. № 5. С. 30-32.
6. Порфирьев Б.Н. Перспективы экономического роста в России // *Вестник Российской академии наук*. Т. 90. №3. 2020. С. 243-250. DOI: 10.31857/s0869587320030159
7. Еремин В.В. Математический анализ мультипликатора инвестиций в статике и динамике. Уфа: Аэтерна, 2015. – 172 с.
8. Наумов И.В. Методологические основы сценарного проектирования модели воспроизводства инвестиционного потенциала институциональных секторов // *Журнал экономической теории*. Т. 16, № 4, 2019. С. 730-745.
9. Вальтух, К.К. Закон социально-экономического развития. Теория исследования мировой статистики. Часть 1: монография. / К.К. Вальтух – Новосибирск: Издательство ИЭОПП СО РАН. – 2018 г. – 487 с.
10. Голиченко О.Г., Самоволова С.А., Оболенская Л.В., Балычева Ю.Е. Формирование и эволюция модели «похватывания» технологий // *Журнал экономической теории*. 2019. Т. 16. № 3. С. 331-345. DOI: 10.31063/2073-6517/2019.16-3.2.
11. Kenneth I. Carlaw & Richard G. Lipsey. *Productivity, Technology and Economic Growth: What is the Relationship?* // *Journal of Economic Surveys*. Wiley Blackwell. 2003. Vol. 17. No. 3. Pp. 457-495. DOI: 10.1111/1467-6419.00201.
12. Ganda F. *The Impact of Innovation and Technology Investments on Carbon Emissions in Selected Organization for Economic Co-operation and Development Countries* // *Journal of Cleaner Production*. 2019. Vol. 217. 20 april 2019. Pp. 469-483. DOI: 10.1016/j.jclepro.2019.01.235.

13. Суворов Н.В., Борисов В.Н. Инновационный фактор в моделях экономического роста (мезоуровень) // Синергия наук. №29. 2018. С. 669-673.
14. Фролов И.Э. Оценка потенциала развития российской авиации в долгосрочной перспективе с учетом освоения Арктики: воспроизводственный и технологический аспекты // Проблемы прогнозирования, 2016, № 6. С. 30-41.
15. Борисов В.Н. Машиностроение в воспроизводственном процессе. Москва: Диалог-МГУ: МАКС Пресс, 2000. 311 с. С. 3, 22.
16. Кисельников Е.А. Статистика машиностроения: Основные показатели эффективности функционирования (часть 1) // Основы экономики, управления и права. №. 2 (8). 2013. С. 67-74.
17. Борисов В.Н., Плотникова Д.А. Железнодорожное машиностроение и производство электропоездов в условиях импортозамещения // Вестник НГУЭУ. 2023. № 1. С. 108-128.
18. Ганичев Н.А., Кошовцев О.Б. Как посчитать цифровую экономику: между реальностью и конструкцией // ЭКО. 2020. № 2. С. 8-36. DOI: 10.30680/ЕСО0131-7652-2020-2-8-36.
19. Bukht R. & Heeks R. Defining, Conceptualising and Measuring the Digital Economy // International Organisations Research Journal. 2017. Vol. 13. Pp. 143-172.

Для цитирования: Фролов И.Э., Борисов В.Н., Ганичев Н.А., Тресорук А.А., Плотникова Д.А. Методические основы прогнозирования инновационно-инвестиционного развития высокотехнологичной промышленности // Научные труды. Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН. 2023. № 3. С. 71-97.
DOI: 10.47711/2076-3182-2023-3-71-97.

Summary

METHODOLOGICAL BASES FOR FORECASTING INNOVATION AND INVESTMENT DEVELOPMENT OF HIGH-TECH INDUSTRY (PART-1)

FROLOV Igor E., Doctor of Economics, frolovefor@gmail.com, Deputy director for Research, Institute of Economic Forecasting RAS, Moscow, Russia, Scopus Author ID: 24337723300; <https://orcid.org/0000-0003-0673-2133>

BORISOV Vladimir N., Doctor in Economics, Professor, vnbor@yandex.ru, chief researcher, Institute of Economic Forecasting RAS, Moscow, Russia, Scopus Author ID: 24502721200, <https://orcid.org/0000-0003-3226-1478>

GANICHEV Nikolay A., PhD in Economics, nickgan@yandex.ru, senior researcher, Institute of Economic Forecasting RAS, Moscow, Russia, Scopus Author ID: 36660813000, <https://orcid.org/0000-0003-3322-7992>

TRESORUK Andrei A., tr111stan@rambler.ru, researcher, Institute of Economic Forecasting RAS, Moscow, Russia, Scopus Author ID: 36660813000; <https://orcid.org/0000-0002-1575-6260>

PLOTNIKOVA Daria A., aleksandrovnadp@gmail.com, researcher, Institute of Economic Forecasting RAS, Moscow, Russia, <https://orcid.org/0000-0001-5106-8695>

Abstract. In the conditions, which the Russian economy has been set to face after 2022, the main tasks of the high-tech machine-building sector become not just the restoration of sustainable reproduction process with reliance on its own resources, but also the creation of conditions for updating production technologies and improving competitiveness in the long term. To solve the problem of forecasting such a variant of the complex development, the original methodology developed at INP RAS and based on the reproduction of the capital turnover of high-tech industries can be used. To substantiate the functional dependencies included in the methodology, which would adequately characterise the tendencies of economic and technological development of machine-building and info-communication complexes, as well as the system of interrelation between its indicators, the details of data series reconstruction underlying further forecast calculations are outlined. Taking into account the historical peculiarities of statistical representation of these complexes, the solution of such a task requires the use of specific methodological techniques, the description of which is the main focus of this paper.

Keywords: innovation and investment development, machine building, forecasting, methodology, high-tech industry

For citation: *Frolov I.E., Borisov V.N., Ganichev N.A., Tresoruk A.A., Plotnikova D.A.* Methodological bases for forecasting innovation and investment development of high-tech industry // Scientific works: Institute of Economic Forecasting of the Russian Academy of Sciences. 2023. No. 3. Pp. 71-97.

DOI: 10.47711/2076-3182-2023-3-71-97