

DOI: 10.18287/2542-0461-2020-11-1-43-51

УДК 338



Научная статья / Scientific article

Дата: поступления статьи / Submitted: 25.12.2019

после рецензирования / Revised: 27.01.2020

принятия статьи / Accepted: 26.02.2020

Е.С. Подборнова

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева,
г. Самара, Российская Федерация
E-mail: kate011087@rambler.ru

А.В. Макрачева

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева,
г. Самара, Российская Федерация
E-mail: anastasia1996_1996@bk.ru

Инновационное развитие предприятий машиностроительного комплекса

Аннотация: В статье исследуется состояние машиностроительного комплекса на основе системного подхода. В исследовании были поставлены конкретные достижимые цели. Они состоят в теоретическом обосновании и разработке научно-методических и практических рекомендаций по управлению инновационным развитием предприятий машиностроительного комплекса. Достижение поставленной цели потребовало от нас решения следующих задач: осуществить системный анализ состояния машиностроительного комплекса, выявить проблемы и факторы, которые могут препятствовать «технологическому развитию машиностроительного кластера; предложить системный подход к формированию стратегии обновления технологических систем машиностроительного предприятия; предложить методические рекомендации по формированию инновационной целевой программы. Обнаружены факторы и найдены проблемы, которые препятствуют развитию машиностроительного комплекса (как техническому, так и инновационному); предложен системный подход к формированию стратегии обновления технологических систем машиностроительного предприятия, а также разработаны методические рекомендации по формированию инновационной программы технологического развития предприятий.

Ключевые слова: машиностроительный комплекс, инновации, управление, организационно-экономический план, технологическое развитие производства, системный подход, стратегия.

Цитирование. Подборнова Е.С., Макрачева А.В. Инновационное развитие предприятий машиностроительного комплекса // Вестник Самарского университета. Экономика и управление. 2020. Т. 11. № 1. С. 43–51. DOI: <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2020-11-1-43-51>.

Информация о конфликте интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

E.S. Podbornova

Samara National Research University, Samara, Russian Federation
E-mail: kate011087@rambler.ru

A.V. Makracheva

Samara National Research University, Samara, Russian Federation
E-mail: anastasia1996_1996@bk.ru

Innovative development of enterprises of the machine-building complex

Abstract: The work provides a systematic analysis of the state of the engineering complex. The purpose of the study is the theoretical justification and development of scientific, methodological and practical recommendations for managing innovative development of engineering enterprises. Achieving this goal required us to solve the following problems: to carry out a systematic analysis of the state of the engineering complex, to identify problems and factors that may impede the technological development of the engineering cluster. To offer a systematic approach to the formation of a strategy for updating technological systems of a machine-building enterprise; to offer guidelines for the formation of an innovative target program. Factors were discovered and problems identified that impeded the technological development of the engineering complex were proposed.

A systematic approach to the formation of a strategy for updating technological systems of a machine-building enterprise; and also developed guidelines for the formation of an innovative program of technological development of enterprises. And also guidelines for the formation of an innovative targeted program for the technological development of enterprises of the machine-building complex and the concept of its flexible management were developed.

Key words: machine-building complex, innovation, management, organizational and economic plan, technological development of production, systematic approach, strategy.

Citation. Podbornova E.S., Makracheva A.V. Innovative development of enterprises of the machine-building complex. *Vestnik Samarskogo universiteta. Ekonomika i upravlenie = Vestnik of Samara University. Economics and Management*, vol. 11, no. 1, pp. 43–51. (In Russ.) DOI: <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2020-11-1-43-51>.

Information on the conflict of interest: authors declare no conflict of interest.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ / INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

© Екатерина Сергеевна Подборнова – кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики инноваций, Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, 443086, Российская Федерация, г. Самара, Московское шоссе, 34.

© Анастасия Васильевна Макрачева – студент кафедры экономики инноваций, Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, 443086, Российская Федерация, г. Самара, Московское шоссе, 34.

© Ekaterina S. Podbornova – Candidate of Economic Sciences, associate professor of the Department of Innovation Economics, Samara National Research University, 34, Moskovskoye shosse, Samara, 443086, Russian Federation.

© Anastasia V. Makracheva – student of the Department of Innovation Economics, Samara National Research University, 34, Moskovskoye shosse, Samara, 443086, Russian Federation.

Введение

Данная тема является актуальной, потому что в современных условиях, когда в экономике наблюдается глобальная конкуренция, становится необходимым эффективно модернизировать машиностроительный комплекс нашей страны, в частности, для того, чтобы реализовать инновационное развитие. В связи с этим необходимо проанализировать состояние машиностроительного комплекса в России на основе системного подхода и выявить проблемы и факторы, которые препятствуют его технологическому развитию. Помимо этого, требуется разработать рекомендации как в методическом плане, так и в практическом. Как результат – формирование инновационной целевой программы технологического развития предприятий машиностроительного комплекса. Изучением данного вопроса уже занимался ряд ученых: Агранович М. [1], Отт А.В., Александров Г.А. [2], Бовин А.А. («Управление инновациями в организациях»), Богатырев, А. («Модернизация российских машиностроительных предприятий: потенциал, проблемы и пути их решения»). Данные монографии являются в достаточной степени ценным источником научного знания. Тем не менее теоретические положения, изложенные в работах отечественных и зарубежных ученых, требуют своего дальнейшего развития, потому что необходимо учитывать особенности российских рыночных условий (они описывают больше исторический аспект, уделяя совсем мало внимания современным реалиям) как функционирования предприятий, так и их возможностей, для того чтобы провести модернизацию на инновационной основе.

При обстоятельствах сегодняшней действительности высокий научно-технический уровень производства является основой производительности, продуктивности и конкурентоспособности предприятий. Как говорится, «если на современных предприятиях имеются инновационные технологические средства, то и технический уровень производства становится соответственным» (ТС) [13, с. 9–15]. В проекционном прогнозе использование таких систем, создает предпосылки для подъема экономики страны, способствует реализации федеральных программ социально-экономического развития, что особенно актуально в условиях, когда конкурентная борьба часто сопровождается мировыми экономическими кризисами [3, с. 36–38].

Заметим, что под термином технологическая система «понимается все множество функционально взаимосвязанных средств технологического снабжения, оборудования, а также предметов труда, при помощи которых, в свою очередь, можно реализовывать задаваемые технологические процессы и операции, предназначенные для выполнения планов и работ».

К средствам технологического оснащения (СТО) относятся «технологическое оборудование и технологическая оснастка», включающая приспособления, обрабатывающий инструмент, контрольно-измерительные приборы и устройства [12, с.17]. У технологической системы есть также элементы, к ним можно отнести: нормативно-техническую и технологическую документацию. Она регламентирует методики и технологические режимы той или иной технологии уже непосредственно в процессе производства [6].

В связи с этим научно-технический прогресс существенно зависит от того, какие научные разработки будут использованы. Эволюция технологических процессов в историческом смысле этого слова имеет следующую особенность: развитие рано или поздно замедляется, а через некоторое время наблюдается движение к уравновешенному состоянию, затем к спаду.

Вот почему установление этапа жизненного цикла, имеет большое значение для технологических систем. Исходя из этого индекса можно будет судить о перспективности и жизнеспособности системы.

Ход исследования

Рассматривая отдельно взятые навыки и компетенции развития отраслей промышленности, мы обратили внимание на такой факт, что, когда на разных этапах времени жизнедеятельности компании используются специфические методы регулирования, – это приводит к повышению эффективности производства. На основании этого, мы хотим подчеркнуть, что показатель научно-технического потенциала необходимо подкреплять «оценкой перспективности таких систем» [9]. Это может стать удовлетворяющим условием для того, чтобы использовать соответствующие научно-исследовательские и экспериментально-конструкторские работы в целевой программе развития отрасли. Ориентируемся на то, что полученные прогнозные данные могут быть использованы для выбора приоритетных направлений научно-технологического прогресса [4].

В современных условиях важнейшим требованием является то, чтобы мероприятия, которые направлены на технологическое развитие предприятий, осуществлялись в сжатые сроки [9, с. 111]. Сейчас, в условиях рыночных отношений, такое сокращение временных границ «способствует уменьшению» продолжительности цикла наука – техника – производство [5, с. 132–136].

На наш взгляд, целенаправленность инвестиций в действующее машиностроительное производство необходимо оценивать с помощью системы показателей.

Авторами предлагается ряд показателей:

- показатели, которые провоцируют необходимость проведения мероприятий по технологическому совершенствованию производства (это коэффициент обновления и выбытия ОПФ – основных производственных фондов);
- показатели, которые отображают повышение эффективности производства, после того как были проведены технологические преобразования;
- социальных показателей (это и улучшение условий труда, и повышение занятости населения);
- экологических показателей, которые будут отражать то, что предприятия ведут осознанный бизнес (это экономия полезных ископаемых, снижение затрат количества пресной воды, уменьшение выбросов в биосферу);
- суммирующих показателей, которые способствуют подготовке решений о рациональности внедряемых мероприятий. Они, в свою очередь, должны быть направлены на технологическое развитие и поддержание экономики страны (например, «чистая текущая стоимость, рентабельность, коэффициент эффективности деятельности предприятия»).

Также нужно особо подчеркнуть основные направления, в ускоренных темпах развития машиностроения, такие как: «реструктуризация МСК, совершенствование взаимодействий видов экономиче-

ской деятельности комплекса. Технологический апгрейд предприятия – это вообще самое важное, потому что на это выделяются целевые средства из бюджета (для сохранения и дальнейшего развития инновационно-технологического потенциала МСК) [10, с. 13–14]. Другие направления – функционально-технологическое сотрудничество в важных международных проектах, особенно в наукоемких отраслях МСК [11, с. 45]; сопряжение «технологически родственных» предприятий в целях повышения их эффективности производства и качества выпускаемой продукции; системный поиск и реализация внутривыпускных резервов предприятий МСК по повышению эффективности функционирования и конкурентоспособности и ряд других [7, 80–82].

Обязательным условием инновационно-технологического развития предприятий МСК являются создание и утверждение региональных программ научно-технологического развития, где бы затрагивались вопросы важнейших отраслей экономики, включая, кроме всего прочего, предприятия МСК. В роли основных инструментов инновационно-технологического развития городов могут быть выбраны различные показатели. Но, по мнению авторов, основополагающими являются следующие:

- формирование инновационной инфраструктуры региона;
- расширение объемов финансирования инновационного сектора не только за счет бюджета, но и при помощи вложений инвестора;
- урегулирование проблем штатного аппарата;
- локализация инновационных предприятий на новых платформах, более выгодных и удобных.

Для того чтобы успешно развивать инновационную экономику региона, необходимо обеспечивать условия, важные для построения сетевого взаимодействия между организациями, особенно теми, которые участвуют в производстве инновационного продукта. Масштаб этой деятельности будет достигаться в том случае, если произойдет создание полноценных инновационных агломераций. На производстве должны быть инновационные технологии уже сейчас, потому что на пороге цифровой экономики нельзя пользоваться устаревшими способами труда. Предприятия, которые понимают это теперь, и производят новации, обречены на успех.

Для развития деятельности предприятий МСК основное внимание должно уделяться созданию стратегии спецтехнологических инноваций (ТИ), особенно при разработке технологической политики.

Далее авторами предлагается образование (учреждение) стратегии обновления технологических систем машиностроительных предприятий с помощью системного подхода.

Формирование стратегии обновления на основе системного подхода важно осуществлять в тех случаях, когда мы понимаем, что объект должен рассматриваться как единая система.

Принципы системного подхода наиболее ярко проявляются в системном анализе, который базируется на рассмотрении системы как единого целого, со своими взаимосвязями, отражающими целостность и единство элементов.

Придерживаясь основополагающих принципов системного анализа, важно:

- начинать процесс принятия управленческих решений с установления и понимания конкретных конечных целей;
- рассматривать проблему через призму целого, а не дробить ее на частные элементы, затем выявлять все последствия и взаимосвязи;
- демонстрировать многовариантные пути достижения цели;
- предотвращать столкновения отдельных элементов с целями всей системы.

Из этого можно заключить, что системный подход характеризуется «сосредоточением на раскрытии целостности объекта исследования», на том, чтобы «выявить всезначительные связи и взаимодействия объекта» [6]. Все это нужно для того, чтобы соединить их в единую теоретическую цепочку. Разработка методологии обновления (ТО) – это важная доля технического развития предприятия, для этого должна быть выбрана прогнозная стратегия обновления.

Создание стратегии ТП включает отбор из множества ТС, которые используются на этом предприятии, отбор из технологических систем, использование которых должно быть целесообразно с

точки зрения экономических, экологических и социальных факторов. Основная идея подхода к разработке стратегии ТП заключается прежде всего в «динамическом прогнозировании парка оборудования (технических средств) предприятия» [6].

Из этого можно заключить, что использование в работе системного подхода позволило авторам обозначить основные «группы факторов», которые демонстрируют влияние на динамику ТП. Мы показали их влияние на величину и механизм формирования ресурсов для осуществления ТП и также смогли описать реакцию на динамику целей предприятия. Следующим этапом реализации системного подхода при разработке экономической стратегии ТП является описание самого объекта, потому что ранее уже были представлены его основные составляющие и элементы.

Чтобы дальше продолжить реализацию стратегии развития ТС, необходимо остановить свое внимание на выборе новых технологий. Требованием для успешного решения этой задачи является, во-первых, качественное технико-экономическое обоснование варианта производственной технологии, а во-вторых, планирование для непосредственно самого внедрения.

«Задачу выбора технологии следует решать непосредственно» [7], сосредотачивать внимание на требованиях рынка, при этом рассматривая и анализируя каких технологических инноваций ему недостает, с учетом имеющихся на производстве возможностей и альтернатив.

Технологическое переоснащение и преобразование предприятия – это в целом всегда довольно длительный временной процесс. Он предполагает фокусирование ресурсов на одном предприятии, затем поэтапное распределение работ, а также регулирование деятельности производства. Все это – предпосылки к тому, что необходимо использовать программно-целевой метод (ПЦМ). Его особенность заключается в разработке четкой методологии формирования целевых комплексных программ.

Основной, но не единственной формой реализации программно-целевого метода являются целевые комплексные программы (ЦКП). «ЦКП обладают рядом важнейших особенностей, например, они включают в себя полную совокупность заданий, мероприятий и соответствующих ресурсов, рассчитанную на период реализации поставленной цели» [8]. И здесь уже происходит сочетание планирования – управления – контроля как основополагающих функций.

ЦКП ТР предприятий не может быть разработан на короткий срок, все сроки варьируются от 5 до 15 лет с учетом внесения в них постоянных корректив. Необходимо учитывать тот факт, что контроль и учет результатов от внедрения мероприятий по ТР необходимо осуществлять на протяжении 3–5 лет их использования. В целевые программы важно включать НИОКР, это сможет предопределить корректировку в связи с совершенствованием как выпускаемого промышленного оборудования, так и уже используемого на предприятии.

Для того чтобы правильно разработать ЦКП, важно ориентироваться и использовать прогнозы. Конечно, в условиях стремительного развития производства существует риск неоправданных прогнозов, поэтому в известной степени это определяется потребностями рынка. Прогноз должен быть реалистичным и полным, способным смоделировать любые непредвиденные обстоятельства или события НТП.

Первостепенным моментом при разработке ЦКП является четкое определение цели, которая должна быть измеримой, конкретной и полной. Понятие «цель» в экономике связывают с конкретными конечными результатами, на достижение которых направлена производственная деятельность [15, с. 87].

По нашему мнению, главная цель программы технологического перевооружения может быть сформулирована следующим образом: «обеспечить выпуск высококачественной конкурентоспособной продукции с минимальными затратами органических ресурсов при достижении социальной эффективности и минимальных негативных последствиях ТР» [15, с. 87].

Имеющаяся система управления на предприятиях расходится с пониманием об инновационной технической эволюции. Слабо развито научно-техническое обеспечение, и не наблюдается технический прогресс. Как бы печально это ни звучало, но научно-методическое обеспечение «планирования развития

производства на предприятиях» развито плохо. Как следствие, решения по внедрению новой техники и технологии часто оказываются «несвоевременными или нецелесообразными» [15, с. 87].

Такое развитие дел является следствием неправильного разделения задач управления. Производство не развивается как единая система, на отраслевых уровнях не налажены взаимосвязи [14, с. 67–68]. Зачастую, нет ответственных за реализацию технической политики (идеологии развития производства, распределения заданий, фондов и финансирования) на предприятиях [8].

Авторами поставлена цель – разработать методические основы, для того чтобы эффективно управлять технологическим развитием производства.

Основная сложность поставленной задачи заключалась в том, что необходимо было применять комплексный подход к большому множеству факторов. Эти факторы, в свою очередь, влияли на результативность планов развития производства.

Успех поставленной цели нашел свое отражение в принципах, которые должны обеспечить создание эффективной системы управления развитием производства. Схема приведена на рисунке.

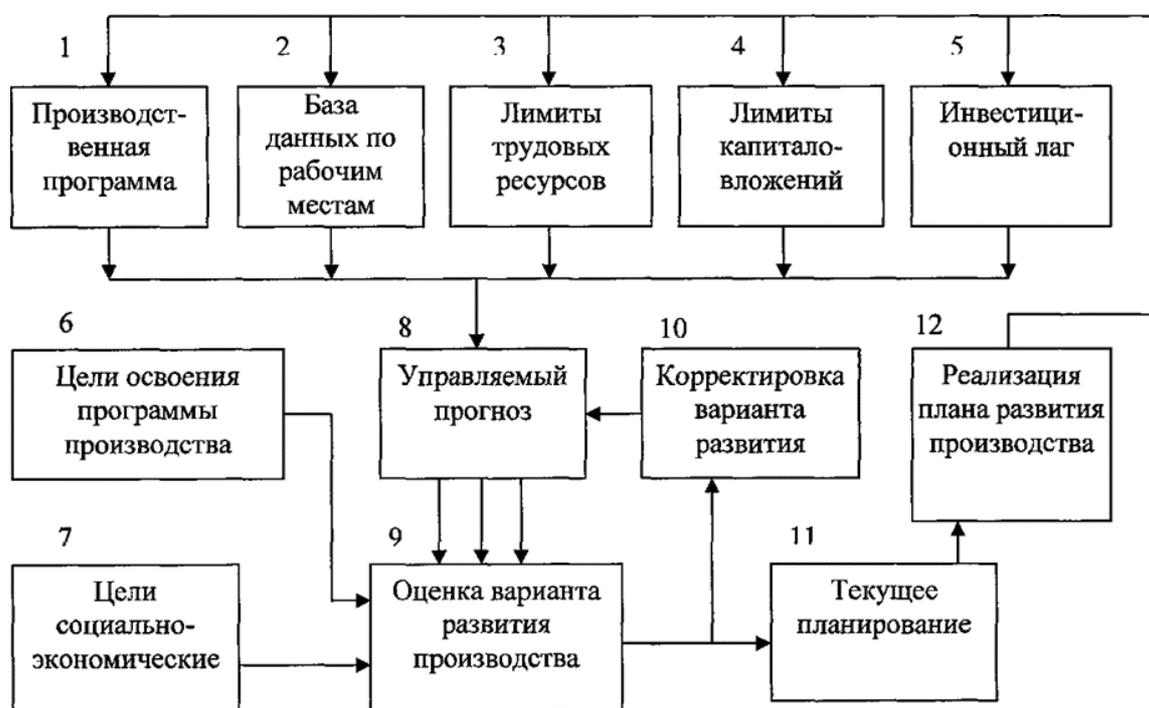


Рис. – Схема администрирования целевой программой технологического развития предприятия
 Fig. – Scheme of administration of the target program of technological development of an enterprise

Принцип интегративности решений означает, что целевая программа технологического развития должна удовлетворить следующим условиям: «обеспечить реализацию перспективной программы производства, учитывать ограничения по прогнозируемым лимитам капиталовложений и трудовых ресурсов, учитывать реально существующий инвестиционный лаг» (см. рис.) [15, с. 87].

Необходимым условием, при котором возможна реализация комплексного подхода, является «использование единой информационной базы данных», в основном для решения основополагающих задач. Система, в которой производится периодическая аттестации работников, повышение квалификации создают хорошую нормативную основу, например, по рабочим местам, где ориентация идет на задачи перспективного планирования, где уже можно работать в необходимых базах данных (рис., блок 2).

Такой принцип, как: «отображение фактора неопределенности, необходим ввиду того, что перспективное управление технологическим развитием производства осуществляется в условиях» [14],

когда имеет место быть организационная неопределенность. Источниками неопределенности в основном являются блоки; именно они задают целевые ограничения на область допустимых перспективных решений (рис., блоки 1, 3–7).

Также этот принцип ориентирует систему управления на формирование целевой программы, в которой содержится технологическое развитие производства. Принцип помогает сделать ее более устойчивой к возможным изменениям планов и к экономическим условиям деятельности самого предприятия.

Третий принцип достаточно хорошо перекликается с предыдущим – это «принцип, когда непосредственно учитывается инвестиционный лаг» [11] как в системе управления технологическим развитием производства, так и в системе инновационного развития предприятия (рис., блок 5). Проанализировав статистические данные по внедряемости мероприятий технологического развития, мы обнаружили, что вероятность корректировки планов нарастает тогда, когда происходит увеличение объемов потребных капиталовложений и масштаба мероприятий. Мы заметили следующую тенденцию: «...когда возрастает стоимость мероприятия и масштабов технологического развития» [12], тогда незамедлительно увеличиваются экономические потери. Инвестиционный лаг меняется под влиянием предопределенных факторов.

По этой причине мы можем зафиксировать, что инвестиционный лаг является не только целевым ограничением, но и частично управляемым параметром. К примеру, результаты исследования, представленные в таблице, «показывают варианты целевых программ с различной предельной величиной лага, среди которых варианты 3 и 6 формировались при условии частичной его минимизации» [12].

Таблица – Варианты целевой программы технологического развития производства
Table – Options of the target program of technological development of production

Вариант	Среднегодовой прирост, %		Оценка инвестиционного лага в годах	Уровень использования мощности, %	Коэффициент сменности	Количество прогрессивных рабочих мест, %	Резервы мощности, %
	Чистой прибыли	ФРПНТ					
1	6,3	1,5	2	75	1,49	40,1	15
2	2,1	0,5	3	68	1,35	37,0	32
3	4,2	0,8	1	94	1,87	49,2	6
4	4,2	0,8	2	66	1,31	31,0	34
5	7,4	1,7	2	75	1,49	36,2	15
6	5,9	1,4	1	96	1,91	60,7	4

При этом, как видно из таблицы, сокращаются сроки освоения новой продукции и происходит повышение прироста денежных накоплений. Сравнив эти показатели друг с другом, можно назвать определенный недостаток – это отказ от крупных комплексных мероприятий, которые связаны с большими затратами и существенными изменениями в технологической цепочке. На выходе мы видим, что варианты 3 и 6 не имеют достаточных резервов мощностей, которые могли бы обеспечить техническое перевооружение и реконструкцию производств без потерь. «Этот пример иллюстрирует не только необходимость учета инвестиционного лага, но и необходимость формирования и отбора решений в соответствии с принципами многовариантности и многокритериальности» [15], которые определяют методы снижения воздействия неопределенности на стадии перспективного планирования (рис., блок 8).

Как видно из приведенного анализа, применение принципов многовариантности и многокритериальности предполагает ведение базы данных по отбору рациональных вариантов, при котором становится возможно технологическое развитие производства. В этой связи необходим «принцип управления с помощью двойного контура обратной связи» (рис., блоки 10–12). На первом контуре обратной

связи происходит снижение неопределенности (рис., блок 10). По результатам предыдущего этапа происходит корректировка изменений и уточняется прогноз. Второй контур обратной связи (рис. 1, блоки 11, 12) уже не содержит в себе прогнозирования, он работает в режиме текущего планирования «по окончательно выбранному единственному варианту развития» [15]. Приобретенный опыт демонстрирует тот факт, что двойная обратная связь является необходимым условием реализации программы.

В настоящее время масштабы технических мероприятий влияют на концентрацию и специализацию производства. Мы видим и обратную связь, если сказать в узком смысле слова, то это тогда, когда существующая производственная структура накладывает ограничения на политику технологического развития. Из этого следует, что необходимость комплексного подхода к указанным задачам непосредственным образом предопределяется принципом гибкости производственной структуры.

Принципы, которые были сформированы авторами, задают основы концепции гибкого управления технологическим развитием производства.

Предлагаемая концепция свидетельствует о разработке целевой программы развития предприятия машиностроительного кластера. Такая разработка должна поспособствовать инновационному развитию комплекса, потому что уже не будут тратиться временные ресурсы на устаревшие операции. Программа поможет предприятиям выйти на новый этап развития, потому что системный подход помог наладить все внутренние недостатки и увидеть проблемы. Произойдет снижение затрат на производстве, что является непосредственным плюсом для экономики страны. Если все рекомендации учесть непосредственно на производстве и поставить на поток, то можно добиться колоссальных результатов и преобразовать деятельность машиностроительного кластера относительно быстро. Определение «экономическое выживание» соотносится с системой разветвленных внешних целей, определяющих социально-экономические условия успешной деятельности фирмы.

Таким образом, проделанное исследование поможет сформировать организационно-экономический план технологического развития производства, если пользоваться и рядом других мероприятий, например, таких как: применение расширенных групповых технологических процессов; использование принципов стандартизации и унификации продукции, которую вы собираетесь выпускать; а также «оптимизация организационных форм производства, которые поспособствуют дальнейшему функционированию инновационной деятельности предприятия» [14]. Только в таких условиях мы сможем добиться инновационного развития в машиностроительном кластере, поэтому нельзя сделать инновационный продукт, не отказавшись от старых технологий и техник. На производстве должна быть инновационная политика, это в первую очередь стратегическое управление, это не про «здесь и сейчас». Совокупность таких целей, идей и процессов, которые оставляют конкурентов далеко позади.

Выводы

1. В работе проанализированы и дополнены теоретические вопросы исследования машиностроительного комплекса. Проведен анализ состояния машиностроительного комплекса, выявлены проблемы и факторы, препятствующие технологическому развитию машиностроительного комплекса.
2. Авторами был предложен системный подход к формированию стратегии обновления технологических систем машиностроительного предприятия.
3. Разработаны методические рекомендации по созданию инновационной целевой программы, развития предприятий машиностроительного кластера.
4. Предложена концепция гибкого управления инновационно-целевой программой.

Библиографический список

1. Агранович М. Разработка и внедрение новых технологий. Санкт-Петербург: Питер, 2017. 266 с.
2. Александров Г.А. Обновление основных производственных фондов. Москва: Экономика, 2018. 292 с.
3. Ансофф И. Стратегическое управление. Москва: Экономика, 2019. 519 с.

4. Астапов К. Инновации промышленных предприятий и экономический рост // *Экономист*. 2016. № 16. С. 42–46.
5. Бовин А.А. Управление инновациями в организациях. Москва: Омега-Л., 2017. 314 с.
6. Богатырев А. Модернизация российских машиностроительных предприятий: потенциал, проблемы и пути их решения // *Научное производство*. 2018. № 10. С. 7–11.
7. Бойко Е.И. Организация технологических систем промышленного производства. Киев: Наука, 2017. 162 с.
8. Бойко И. Технологические инновации и инновационная политика // *Вопросы экономики*. 2018. № 9. С. 95–99. DOI: 10.32609/0042-8736-2003-2-141-144.
9. Ларссон Альфред Нобель. Сети инноваций. Москва; Санкт-Петербург: Гуманистика, 2018. 220 с.
10. Davim J. Paulo, Jackson Mark J. Nano and Micromachining. 2016.
11. Dehong Huo and Kai Cheng. Machine-building complex. 2017.
12. Hirsch Andreas. Mechanical Engineering Grundlagen, Auslegung, Ausführungsbeispiele. 2016.
13. Mikell P. Groover. Innovations in the machine-building cluster. 2018.
14. David Dornfeld, Dae-Eun Lee. Enterprise Innovation Management. 2018
15. Davim J. Paolo. Sustainable Manufacturing. 2019. URL: https://fictionbook.ru/author/j_davim_paulo/sustainable_manufacturing.

References

1. Agranovich M. Development and implementation of new technologies. Saint Petersburg: Piter, 2017, 266 p. (In Russ.)
2. Aleksandrov G.A. Updating of basic production assets. Moscow: Ekonomika, 2018, 292 p. (In Russ.)
3. Ansoff I. Strategic management. Moscow: Ekonomika, 2019, 519 p. (In Russ.)
4. Astapov K. Innovation of industrial enterprises and economic growth. *The Economist*, 2016, no. 16, pp. 42–46. (In Russ.)
5. Bovin A.A. Management of innovations in organizations. Moscow: Omega-L., 2017, 314 p. (in Russ.)
6. Bogatyrev A. Modernization of Russian machine-building enterprises: potential, problems and solutions. *Scientific Production*, 2018, no. 10, pp. 7–11. (In Russ.)
7. Boyko E.I. Organization of technological systems of industrial production. Kyiv: Nauka, 2017, 162 p. (In Russ.)
8. Boyko I. Technological Innovations and Innovational Policy. *Voprosy ekonomiki*, 2018, no. 9, pp. 95–99. DOI: 10.32609/0042-8736-2003-2-141-144 (In Russ.)
9. Larsson Alfred Nobel. Innovation Networks. Moscow; Saint Petersburg: Gumanistika, 2018, 220 p. (In Russ.)
10. Davim J. Paulo, Jackson Mark J. Nano and Micromachining, 2016. Available at: <http://bookre.org/reader?file=1389970>.
11. Dehong Huo and Kai Cheng. Machine-building complex, 2017 (In Russ.)
12. Hirsch Andreas. Mechanical Engineering Grundlagen, Auslegung, Ausführungsbeispiele, 2016.
13. Mikell P. Groover. Innovations in the machine-building cluster, 2018.
14. Dornfeld David, Lee Dae-Eun. Enterprise Innovation Management, 2018.
15. Davim J. Paolo. Sustainable Manufacturing, 2019. Available at: https://fictionbook.ru/author/j_davim_paulo/sustainable_manufacturing.