

УДК 658.5, 338.27
JEL E23, L23, M11

ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ В ПРОИЗВОДСТВЕ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ПЛАСТМАСС В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Стародубова А.А.
к.э.н., доцент,
ФГБОУ ВО «КНИТУ»,
г. Казань

Аннотация: Предложена и апробирована методология оценки перспектив технологий (на примере производства изделий из пластмасс в Российской Федерации по данным за 2016-2018 гг.). Составлен жизненный цикл по всем видам используемых технологий в производстве пластмасс в Российской Федерации за 2017-2018 гг. Предложена матрица сильных сторон, возможностей и слабых сторон и угроз для цифровой трансформации в производстве изделий из пластмасс в Российской Федерации.

Ключевые слова: перспективные технологии, производство, пластмассовые изделия, цифровизация, жизненный цикл.

EVALUATION OF THE PROSPECTS OF DIGITAL TRANSFORMATION IN THE PRODUCTION OF PLASTIC PRODUCTS IN THE RUSSIAN FEDERATION

Starodubova A.A.,
Cand. Sci. (Economic), docent,
FSBEI HE "KNITU",
Kazan, Russia

Annotation: A methodology for assessing technology prospects is proposed and tested (for example, the production of plastic products in the Russian Federation according to data for 2016-2018). A life cycle was compiled for all types of technologies used in the production of plastics in the Russian Federation for 2017-2018. A matrix of strengths, opportunities and weaknesses and threats for digital transformation in the production of plastic products in the Russian Federation is proposed.

Key words: promising technologies, production, plastic products, digitalization, life cycle.

Производство изделий из пластмасс в Российской Федерации является одним из источников увеличения экономического роста ВВП. Однако, не смотря на длительное существование производств изделий из пластмасс в Российской Федерации, в этом производстве существуют барьеры на пути повышения эффективности [1, с.169]. Главным из этих барьеров, по мнению автора, является недостаточная цифровизация производств изделий из пластмасс в Российской Федерации. Поэтому необходимо оценить перспективы цифровизации в производстве изделий из пластмасс в Российской Федерации.

Оценка перспектив цифровой трансформации на примере производств изделий из пластмасс в Российской Федерации проведена автором по следующим этапам:

- изучение структуры и динамики количества используемых технологий в производстве пластмасс Российской Федерации по типам разработки за 2017-2018 гг.;

- составление и сравнение жизненного цикла технологий в производстве пластмасс в Российской Федерации за 2017-2018 гг.;
- сравнительный анализ количества разработанных новых для России и принципиально новых технологий для производства пластмасс в Российской Федерации за 2016-2018 гг.;
- анализ структуры и динамики количества зарегистрированных патентов по технологии производства пластмасс в Российской Федерации за 2016-2018 гг.;
- проведение SWOT - анализа перспектив цифровой трансформации в производстве пластмасс в Российской Федерации [2].

На первом этапе исследования было изучено количество используемых технологий в производстве пластмасс в Российской Федерации за 2017-2018 гг. Данные о количестве используемых технологий в производстве пластмасс были получены из статистической формы 1-технология «Сведения о разработке и использовании передовых производственных технологий» [3].

В таблице 1 показана структура и динамика количества используемых технологий в производстве пластмасс в Российской Федерации за 2017-2018 гг.

Как видно из таблицы 1, темпы роста общего количества используемых технологий в производстве пластмасс в Российской Федерации в 2018 году снизились на (-9%) по сравнению с 2017 годом. Это падение объясняется уменьшением числа технологий разработанных самостоятельно предприятием на (-68%) в 2018 году. Низкое значение количества, используемых технологий, разработанных самостоятельно предприятиями, является слабой стороной в технологиях по производству пластмасс в Российской Федерации. Так как, необходимо постоянное и плодотворное сотрудничество с другими разработчиками, увеличивается зависимость от сторонних российских и иностранных разработчиков.

Таблица 1

Структура и динамика количества используемых технологий в производстве пластмасс в Российской Федерации за 2017-2018 гг.

Тип разработки	Используемые технологии				Темпы роста, %
	2017 год		2018 год		
	Количество, ед.	Удельный вес, %	Количество, ед.	Удельный вес, %	
Разработано самостоятельно предприятием	436	13	140	5	32
Разработано сторонним предприятием в России	1128	35	1154	38	102
Разработано зарубежом	1715	52	1705	57	99
Всего	3279	100	2999	100	91

В структуре используемых технологий в производстве пластмасс в Российской Федерации преобладают зарубежные разработки в 2017 году (52%), в 2018 году (57%), меньше всего технологий разработанных самостоятельно предприятиями в 2017 году (13%), в 2018 году (5%). Использование больше половины зарубежных разработок является угрозой в технологиях по производству пластмасс в Российской Федерации (например, в случае внешнеэкономических санкций) [4].

Для уменьшения влияния перечисленных выше слабой стороны и угрозы для технологий по производству пластмасс в Российской Федерации рекомендуется использовать опыт «экономных инноваций» авторов Нави Раджу и Джайдипа Прабху [5, с.994]. Экономные инновации – возможность создавать большую экономическую и социальную эффективность, используя меньше ресурсов. Один из принципов создания экономных инноваций – используйте опыт новаторов различных стран мира и

кооперируйтесь для поиска совместных решений. Примером является реализованная в университете Калифорнии (США) программа «Global Lab for Innovation», которая использует коллективную изобретательность новаторов по всему миру с целью создания «экономных инноваций» [5, с.995].

На втором этапе исследования был составлен жизненный цикл технологий в производстве пластмасс Российской Федерации за 2017-2018 гг. В качестве прототипа для составления жизненного цикла технологий в производстве пластмасс автором был выбран «цикл Нуре». Данный цикл разрабатывается ежегодно предприятием «Gartner» (США) с 1995 года для прогнозирования влияния новых технологий во времени (в основном на рынках информационных технологий) [6]. В «цикле Нуре» выделяются пять последовательных стадий, которые может проходить технология:

- первые публикации о новой технологии;
- широкое обсуждение в обществе новой технологии;
- обсуждение первых недостатков новой технологии;
- устранение недостатков новой технологии, коммерциализация;
- общество воспринимает новую технологию как данность [7].

Для каждой технологии указывается прогнозируемое экспертами время, необходимое для адаптации технологии (например, используются группировки: более 10 лет, от 5 до 10 лет, от 2 до 5 лет, менее 2 лет) [7].

Автором на основе данных о количестве используемых технологий в производстве пластмасс из статистической формы 1-технология «Сведения о разработке и использовании передовых производственных технологий» был подсчитан удельный вес каждого типа используемой технологии в производстве пластмасс в РФ в общем количестве за год [8]. Далее найденные удельные веса каждого типа технологии производства пластмасс были проранжированы по степени увеличения удельного веса (от минимального значения к максимальному). На рисунке 1 показан составленный автором жизненный цикл 27 видов технологий в производстве пластмасс в РФ за 2017 год.

Как видно из рисунка 1, технологии которые заняли менее 1% в используемых технологиях в производстве пластмасс представляют первую стадию согласно «цикла Нуре» – первые публикации о новой технологии.

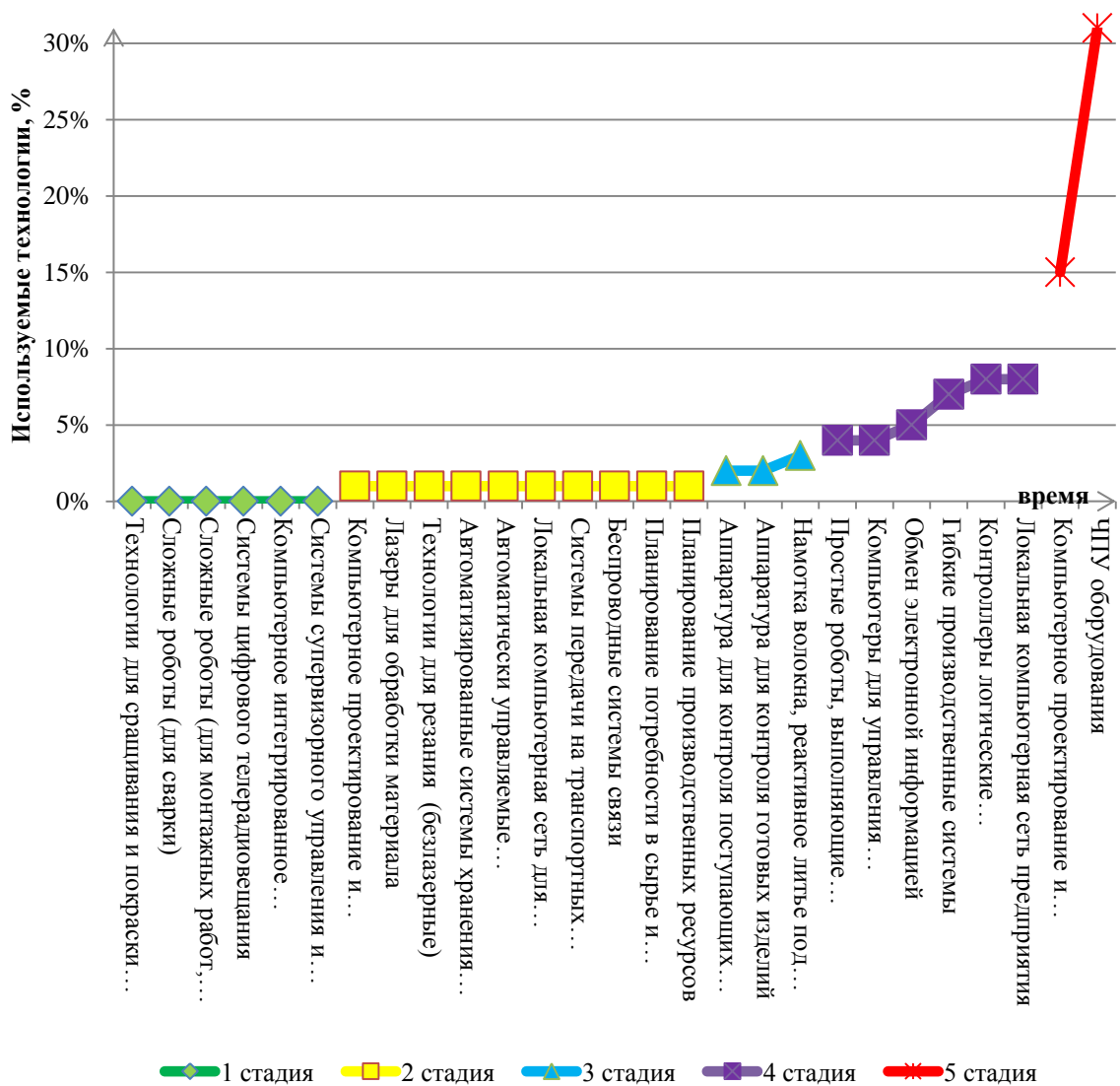


Рисунок 1 – Жизненный цикл технологий в производстве пластмасс в Российской Федерации за 2017 год

К этим технологиям, разработанным в основном зарубежом и незначительной частью сторонними российскими организациями (представители зарубежных компаний), на 1 стадии жизненного цикла относятся в 2017 году:

- технологии для сращивания и покраски (безлазерные);
- сложные роботы (для сварки);
- сложные роботы (для монтажных работ, обработки и прочего);
- системы цифрового телерадиовещания;
- компьютерное интегрированное производство;
- системы супервизорного управления и системы сбора информации [9].

Технологии, которые заняли от 1 до 2% относятся в 2017 году ко 2 стадии, согласно «цикла Нуре» – широкое обсуждение в обществе новой технологии.

Технологии, которые заняли от 2 до 4% относятся в 2017 году ко 3 стадии, согласно «цикла Нуре» – обсуждение первых недостатков новой технологии.

Технологии, которые заняли от 4 до 10% относятся в 2017 году ко 4 стадии, согласно «цикла Нуре» – устранение недостатков новой технологии, коммерциализация. К ним относятся технологии:

- простые роботы, выполняющие операции (взять, положить);
- компьютеры для управления оборудованием;
- обмен электронной информацией;
- гибкие производственные системы;
- контроллеры логические программируемые;
- локальная компьютерная сеть предприятия [9].

Технологии, которые заняли 10% и выше относятся в 2017 году к 5 стадии, согласно «цикла Нуре» – общество воспринимает новую технологию как данность. К ним относятся технологии: компьютерное проектирование и инжиниринг с целью контроля за оборудованием, ЧПУ оборудование [9].

На рисунке 2 показан составленный автором жизненный цикл 28 видов технологий в производстве пластмасс в Российской Федерации за 2018 год.

Как видно из рисунка 2, технологии, которые заняли менее 1% в используемых технологиях в производстве пластмасс представляют первую стадию, согласно «цикла Нуре» – первые публикации о новой технологии.

К этим технологиям разрабатываемые в основном зарубежом и незначительная часть сторонними российскими организациями (представители зарубежных компаний) на 1 стадии жизненного цикла относятся в 2018 году:

- технологии для сращивания и покраски (безлазерные);
- тепловое оборудование (безлазерное);
- сложные роботы (для сварки);
- сложные роботы (для монтажных работ, обработки и прочего);
- системы цифрового телерадиовещания;
- компьютерное интегрированное производство;
- системы супервизорного управления и системы сбора информации [10].

В 2018 году на 1 стадии появилась новая технология, которой ранее не было в Российской Федерации – тепловое оборудование (безлазерное).

Технологии, которые заняли от 1 до 2% относятся в 2018 году ко 2 стадии, согласно «цикла Нуре» – широкое обсуждение в обществе новой технологии. Количество сократилось по сравнению с 2017 годом, за счет перехода 2 технологий на 3 стадию (лазеры для обработки материала и локальная компьютерная сеть для обмена технологической информацией).

Технологии, которые заняли от 2 до 4% относятся в 2018 году ко 3 стадии, согласно «цикла Нуре» – обсуждение первых недостатков новой технологии.

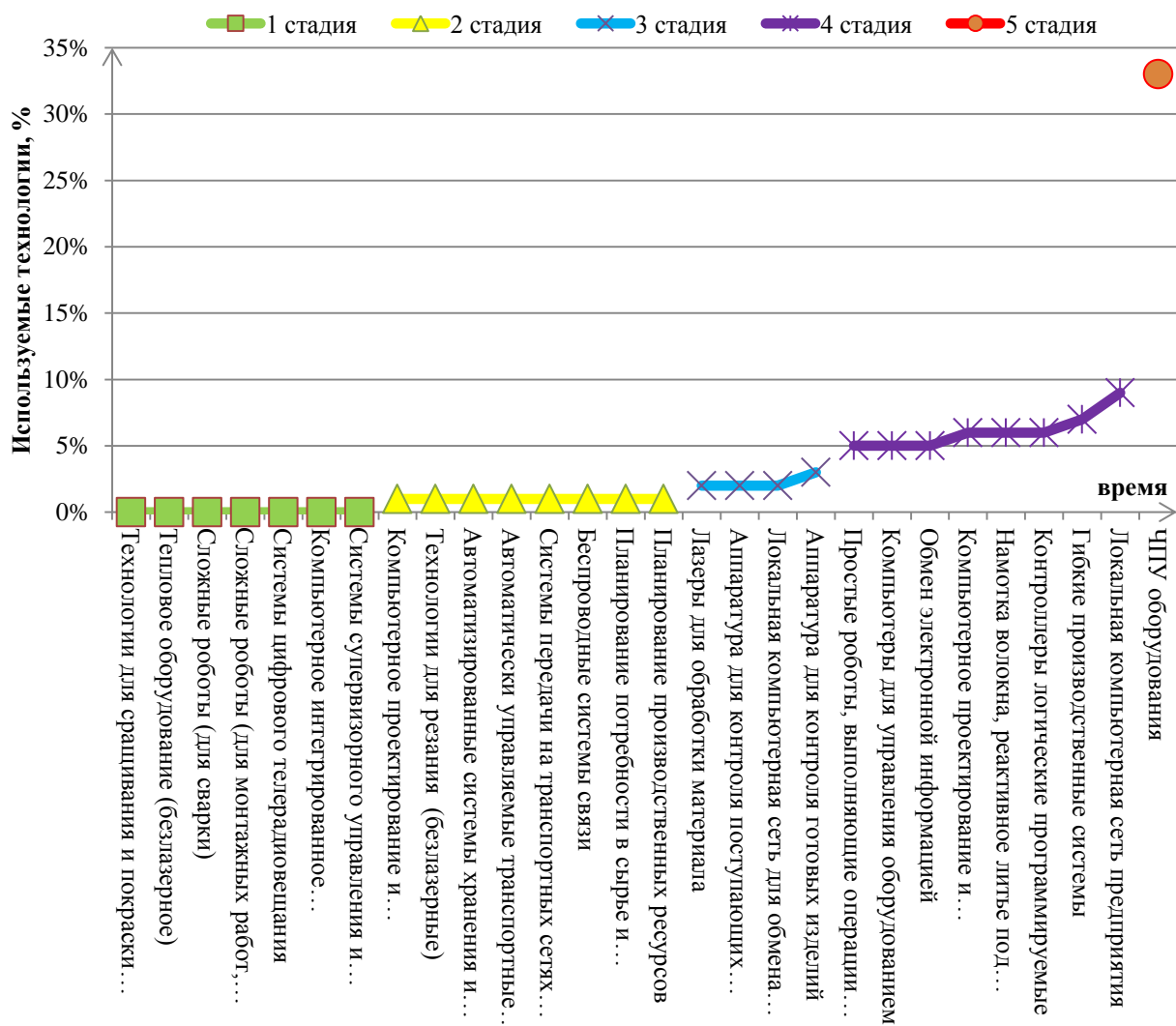


Рисунок 2 - Жизненный цикл технологий в производстве пластмасс в Российской Федерации за 2018 год

Технологии, которые заняли от 4 до 10% относятся в 2018 году ко 4 стадии, согласно «цикла Нуре» – устранение недостатков новой технологии, коммерциализация. К ним относятся технологии:

- простые роботы, выполняющие операции (взять, положить);
- компьютеры для управления оборудованием;
- обмен электронной информацией;
- компьютерное проектирование и инжиниринг с целью контроля за оборудованием;
- намотка волокна, реактивное литье под давлением (перешла с 3 стадии по сравнению с 2017 годом);
- контроллеры логические программируемые;
- гибкие производственные системы;
- локальная компьютерная сеть предприятия [10].

Технологии, которые заняли от 10 до 31% относятся в 2018 году к 5 стадии, согласно «цикла Нуре» – общество воспринимает новую технологию как данность. К ним относится технология – ЧПУ оборудования (в основном на 70% разрабатывается

зарубежом). Технология компьютерное проектирование и инжиниринг с целью контроля за оборудованием по сравнению с 2017 годом вернулась на 4 стадию, так как сократилось количество использования этой технологии разработанной зарубежом [10].

Сильными сторонами в настоящее время технологий производства пластмасс в Российской Федерации являются четыре технологии разработанных в основном российскими предприятиями, среди которых:

- на 4 стадии жизненного цикла: обмен электронной информацией, компьютерное проектирование и инжиниринг с целью контроля за оборудованием, контроллеры логические программируемые, локальная компьютерная сеть предприятия.

В таблице 2 показана структура и динамика количества разработанных новых для России технологий в производстве пластмасс за 2016-2018 гг. [3].

Таблица 2

Структура и динамика количества разработанных новых для России технологий в производстве пластмасс за 2016-2018 гг.

Технология	Разработанные технологии						Темпы роста, %	
	Количество, ед.			Удельный вес, %			2017/ 2016	2018/ 2017
	2016 г	2017 г	2018 г	2016 г	2017 г	2018 г		
Компьютерное проектирование и инжиниринг с целью контроля за оборудованием	3	1	-	8	17	-	100	-
ЧПУ оборудования	7	4	5	58	66	42	57	
Гибкие производственные системы	2	1	2	17	17	17	50	200
Намотка волокна, реактивное литье под давлением, пултрузия и/или литье	-	-	2	-	-	17	-	-
Локальная компьютерная сеть предприятия	2	-	1	17	-	8	-	-
Планирование потребности в материалах	-	-	1	-	-	8	-	-
Компьютерное интегрированное производство	-	-	1	-	-	8	-	-
Всего	12	6	12	100	100	100	50	200

Возможностями в будущем для коммерциализации технологий производства пластмасс в Российской Федерации являются четыре технологии разработанных в основном российскими предприятиями, среди которых:

- на 2 стадии жизненного цикла: компьютерное проектирование и инжиниринг с целью контроля за снабженческой деятельностью, планирование производственных ресурсов, планирование потребности в сырье и материалах;

- на 3 стадии жизненного цикла: локальная компьютерная сеть для обмена технологической информацией.

Угрозами в будущем в производстве пластмасс в Российской Федерации является не использование в отличие от производства резиновых изделий технологии искусственного интеллекта и экспертных систем (за 2017-2018 гг.) [4].

На третьем этапе исследования был проведен сравнительный анализ количества разработанных технологий в производстве пластмасс в Российской Федерации за 2017-2018 гг. Данные о количестве разработанных технологий в производстве пластмасс были получены из статистической формы 1-технология «Сведения о разработке и использовании передовых производственных технологий» [3].

Как видно из таблицы 2, темпы роста общего количества разработанных технологий новых для России в производстве пластмасс в 2017 году снизились на (-50%) по сравнению с 2016 годом, это падение объясняется уменьшением числа разработанных технологий ЧПУ оборудования. Однако, уже в 2018 году темпы роста общего количества разработанных технологий новых для России в производстве пластмасс увеличились в 2 раза по сравнению с 2017 годом.

В структуре разработанных новых технологий для России в производстве пластмасс преобладают технологии: ЧПУ оборудования на первом месте, гибкие производственные системы на втором месте.

В таблице 3 показано количества разработанных в РФ принципиально новых технологий в мире в производстве пластмасс за 2016-2018 гг. [3].

Таблица 3

Количество разработанных РФ принципиально новых технологий в мире в производстве пластмасс за 2016-2018 гг.

Технология	Количество, ед.		
	2016 год	2017 год	2018 год
Компьютерное проектирование и инжиниринг с целью контроля за оборудованием	2	1	-
ЧПУ оборудования	-	1	-
Всего	2	2	-

Как видно из таблицы 3, количества разработанных РФ принципиально новых технологий в мире для производства пластмасс имеет низкое значение в 2016, 2017 годах, а в 2018 году этот показатель отсутствует. Этот факт является угрозой в будущем для развития технологии по производству пластмасс в Российской Федерации. Так как новые технологии могли служить конкурентным преимуществом на мировых рынках пластмасс, могли увеличивать долю экспорта Российской Федерации.

На четвертом этапе исследования был проведен анализ структуры и динамики количества зарегистрированных патентов по технологии производства пластмасс в Российской Федерации за 2016-2018 гг. (таблица 4).

Данные о количестве зарегистрированных патентов по технологии производства пластмасс были получены из статистической формы 1-технология «Сведения о разработке и использовании передовых производственных технологий» [3].

Как видно из таблицы 4, темпы роста общего количества зарегистрированных патентов по технологии производства пластмасс в 2018 году увеличились 2,5 раза по сравнению с 2017 годом.

Этот рост объясняется увеличением числа патентов по технологии намотка волокна, литье, пултрузия и локальная компьютерная сеть предприятия, ЧПУ оборудования. От общего числа разработанных технологий в России по производству пластмасс зарегистрировали патент: 14% в 2016 году, в 2017 году 25%, в 2018 году 42% [3]. Этот факт является возможностью в будущем для развития технологий

производства пластмасс, появления конкурентных преимуществ (то, что сложно скопировать конкурентам) у производителей на рынке пластмасс.

Таблица 4

Структура и динамика количества зарегистрированных патентов по технологии производства пластмасс в Российской Федерации за 2016-2018 гг.

Технология	Разработанные технологии						Темпы роста, %	
	Количество, ед.			Удельный вес, %			2017/ 2016	2018/ 2017
	2016 г	2017 г	2018 г	2016 г	2017 г	2018 г		
Компьютерное проектирование и инжиниринг с целью контроля за оборудованием	-	1	-	-	50	-	-	-
ЧПУ оборудования	1	-	2	50	-	40	-	-
Гибкие производственные системы	1	1	1	50	50	20	100	100
Намотка волокна, реактивное литье под давлением, пултрузия и/или литье	-	-	1	-	-	20	-	-
Локальная компьютерная сеть предприятия	-	-	1	-	-	20	-	-
Всего	2	2	5	100	100	100	100	250

Сильные стороны «S»		Слабые стороны «W»	
Рейтинг	Параметр	Рейтинг	Параметр
1	Использование 4 вида технологий, разработанных в основном российскими предприятиями находящимися на 4 стадии жизненного цикла, то есть возможны к коммерциализации (обмен электронной информацией, компьютерное проектирование и инжиниринг с целью контроля за оборудованием, контроллеры логические программируемые, локальная компьютерная сеть предприятия).	1	Низкое значение количества используемых технологий, разработанных самостоятельно предприятиями
Возможности «O»		Угрозы «T»	
Рейтинг	Параметр	Рейтинг	Параметр
1	Использование 4 вида технологий, разработанных в основном российскими предприятиями находящимися: на 2 стадии жизненного цикла (компьютерное проектирование и инжиниринг с целью контроля за снабженческой деятельностью, планирование производственных ресурсов, планирование потребности в сырье и материалах); на 3 стадии (локальная компьютерная сеть для обмена технологической информацией)	1	Использование в производстве РФ больше половины зарубежных разработок
2		2	Низкое значение или отсутствие разработанных в РФ принципиально новых технологий в мире
		3	Не использование, в отличие от шинной отрасли в производстве технологии искусственного интеллекта и экспертных систем
2	Рост доли зарегистрированных патентов от общего числа разработанных технологий в РФ		

Рисунок 3 – Матрица SWOT-анализа перспектив цифровой трансформации в производстве изделий из пластмасс в Российской Федерации

На пятом этапе исследования составлен SWOT-анализ перспектив цифровой трансформации в производстве изделий из пластмасс в Российской Федерации [11].

Решение для фактора сильные стороны «S»: сильные стороны необходимо постоянно укреплять, улучшать, использовать в общении с потребителями рынка.

Решение для фактора слабые стороны «W»: этот фактор мешает росту продаж и прибыли производителей пластиковых изделий из РФ. За счет слабых сторон РФ может потерять долю рынка в долгосрочной перспективе и утратить конкурентоспособность в производстве пластмасс. Необходимо отслеживать области, в которых РФ не достаточно сильна, улучшать их, разрабатывать программы для снижения влияния слабых сторон [12].

Решение для факторов возможности «O»: необходимо разрабатывать план мероприятий по использованию возможностей с привлечением сильных сторон.

Решение для факторов угроз «T»: каждая угроза должна быть оценена с точки зрения вероятности возникновения в краткосрочном периоде, с точки зрения возможных потерь для РФ. Эти выявленные угрозы в будущем, могут повлиять на дефицит собственных источников финансирования инвестиций (в виде чистой прибыли) на расширение и модернизацию производства пластмассовых изделий в РФ. Для каждой угрозы должны быть предложены решения для минимизации рисков [12].

Таким образом, для повышения перспектив цифровой трансформации, необходимо ежегодно составлять жизненный цикл технологий, который позволит прогнозировать развитие технологий в производстве пластмасс в Российской Федерации [13]. Также для предприятий необходимо разрабатывать новые бизнес-модели, которые сложно скопировать из-за запатентованных технологий, которые являются новыми для России и принципиально новыми в мире. Все это позволит увеличить долю инновационных продуктов и обеспечит рост ВВП.

Список источников

- 1 Стародубова, А.А., Сахарова, А.И. Инновационная активность предприятий в области полимерных технологий // Актуальные проблемы науки о полимерах 2018: материалы Всероссийской научной конференции. - М.: ФГБОУ ВО «КНИТУ», 2018. – С. 169-169.
- 2 Руководство Осло: Рекомендации по сбору и анализу данных по инновациям. – М.: Совместная публикация ОЭСР и Евростата, 2006. – 192 с.
- 3 Сайт статистики РФ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gks.ru/>, свободный.
- 4 Индикаторы инновационной деятельности: 2018: статистический сборник. – М.: НИУ ВШЭ, 2018. – 344 с.
- 5 Стародубова, А.А., Бурьлина, Г.Г. Экономные инновации: решение проблемы ограниченных ресурсов при производстве и переработке полимеров в Российской Федерации // Материалы международного научного форума «Образование. Наука. Культура». – Гжель: ГГУ, 2019. – С.994 - 996.
- 6 Сайт компании «Gartner» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gartner.com/>, свободный.
- 7 Гайнуллина, А. На волне хайпа: какие технологии будут спасать мир // Forbes [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.forbes.ru/tehnologii/349271-na-volne-haypa-kakie-tehnologii-budut-spasat-mir>, свободный.
- 8 Российский статистический ежегодник, 2018. – М.: Росстат, 2018. – 694 с.
- 9 Индикаторы цифровой экономики: 2017: статистический сборник. – М.: НИУ ВШЭ, 2017. – 320 с.

10 Индикаторы цифровой экономики: 2018: статистический сборник. – М.: НИУ ВШЭ, 2018. – 268 с.

11 Штерн, К., Сток, Дж. Стратегии, которые работают: Подход VCG. / К. Штерн, Дж. Сток. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2014. – 496 с.

12 Ривз, М., Кнут, Х., Джанмеджая, С. Стратегии тоже нужна стратегия. – М.: Эксмо, 2016. – 272 с.

13 Шваб, К. Четвертая промышленная революция / К. Шваб. – М.: Эксмо, 2016. – 138 с.