Положение о порядке проведения программы развития экосистемы разработчиков и поставщиков в сфере производства и применения полимеров «Полимерные инновации»

Статья 1. Термины и определения

1.1. Настоящее Положение регулирует взаимоотношения сторон (Организаторов, Партнеров и Заявителя), возникающие в связи с проведением отбора в программу развития экосистемы разработчиков и поставщиков в сфере производства и применения полимеров «Полимерные инновации».

1.2. В настоящем Положении используются следующие термины и определения:

Программа развития экосистемы разработчиков и поставщиков в сфере производства и применения полимеров «Полимерные инновации» (далее – «программа») – комплекс мероприятий, проводимых в соответствии с настоящим Положением и направленных на поиск, отбор, развитие и ускоренное внедрение лучших инновационных проектов, реализуемых компаниями по направлениям программы;

Направления программы – перечень тематик и задач, в области решения которых реализуются инновационные проекты. Перечень направлений программы приведен в Приложении 1;

Организатор – организаторы программы – ПАО «СИБУР Холдинг», Некоммерческая организация Фонд развития Центра разработки и коммерциализации новых технологий (Фонд «Сколково»);

Партнеры – другие внешние организации, компании, дочерние общества ПАО «СИБУР Холдинг»;

Заявитель – юридическое лицо, подавшее заявку на участие в отборе в программу на сайте программы в соответствии с настоящим Положением;

Сайт программы – сайт в сети Интернет, размещенный по адресу https://polymerinnovations.sk.ru/

Инновационный проект (далее – «проект») – совокупность технической, финансовой и иной информации о технологии и/или продукте, представленная Заявителем, являющимся правообладателем данной технологии и/или продукта;

Заявка – заявка на участие в программе, заполненная по стандартной форме в электронном виде на сайте программы с приложенными документами и презентациями, описывающая проект в соответствии с настоящим Положением. Рекомендации к содержанию презентационных материалов приведены в Приложении 2;

Экспертная панель – формируется Организаторами из специалистов, привлекаемых из числа представителей Организатора и Партнеров, а также внешних независимых экспертов для оценки, отбора проектов и принятия решений по результатам данного отбора.

В ходе отбора может быть принято решение о признании отбора несостоявшимся по причине отсутствия проектов, которые можно было бы признать наилучшими, в силу непредоставления ни одного проекта на участие в отборе либо несоответствия всех представленных на участие в отборе проектов критериям;

Жюри – коллегиальный орган, формируемый Организаторами из представителей Организатора и Партнеров, уполномоченный давать рекомендации о включении

выпускников программ и их проектов в список проектов-выпускников программ акселерации и консалтинга в целях рассмотрения Фондом «Сколково» заявок на предоставление грантов в рамках приказа Фонда «Сколково» от 20.04.2022 № 89-Пр «Об утверждении Регламента по формированию списка проектов выпускников программ акселерации и консалтинга в целях рассмотрения Фондом «Сколково» заявок на предоставление грантов на сумму до 10 млн. рублей включительно»;

Финалист программы (далее – «Финалист») – Заявитель, прошедший по итогам предметной экспертизы на очную питч-сессию и представивший на ней свой проект.

Статья 2. Общие положения

2.1. Подача заявки на участие в программе означает полное согласие Заявителя и принятие им условий настоящего Положения.

2.2. Место проведения очных мероприятий в программу – г. Москва.

2.3. Участие в программе бесплатное.

Заявитель самостоятельно несет все расходы, связанные с подачей Заявки, с участием в программе. Организаторы не несут ответственности за какие-либо убытки Заявителя, связанные с подачей заявки, с участием в программе, в т.ч. связанные с любыми вносимыми Организаторами и Партнерами изменениями, с приостановлением или отменой проведения программы.

2.4. Отбор в программу проводится Организаторами совместно с Партнерами.

2.5. Заявитель вправе отказаться от своей Заявки на любом этапе путем уведомления Организаторов в порядке, установленном статьей 3.3 настоящего Положения. Отказом Заявителя от своей заявки также признается отсутствие действий Заявителя, установленных настоящим Положением.

2.6. Информирование Заявителя, а также любая иная коммуникация осуществляется Организаторами путем направления соответствующего письма по адресу электронной почты, указанному в Заявке, либо впоследствии предоставленным Заявителем Организаторам в качестве основного средства коммуникации.

Информация об изменении сроков сбора и (или) обработки Заявок, об изменении сроков проведения отбора в программу, информация об изменении настоящего Положения и другая информация, предназначенная всем Заявителям, размещается на сайте программы.

2.7. Вся информация, документы и другие материалы, направляемые Заявителем с адреса электронной почты, который указан в Заявке либо который был впоследствии указан Заявителем в качестве основного средства коммуникации, считаются предоставленными Заявителем.

Организаторы вправе использовать дополнительно иные контактные данные, предоставленные Заявителем для целей информирования.

Заявитель при подаче Заявки, путем отметки элемента формы «check box» – «С положением о порядке проведения Программы ознакомлен» в электронной форме на этапе регистрации на Сайте программы:

- дает согласие на использование Организаторами и Партнерами любой представленной Заявителем информации и материалов, сведений о Заявителе и его

команде, а также товарного знака (знака обслуживания), логотипа, фирменного наименования Заявителя, материалов фото и видео съемок, сделанных в рамках мероприятий отбора в программу, в т.ч. путем размещения на Сайте программы и в сети Интернет, в рекламных и PR-материалах, для целей информирования о программе и ее результатах;

- дает согласие Организаторам и Партнерам на использование фрагментов описания проектов в информационных изданиях, статьях, а также публикацию их полностью с обязательным указанием автора и/или Заявителя;

- подтверждает, что информация, материалы к Заявке не являются конфиденциальными, в т.ч. коммерческой тайной, не содержат признаков ноу- хау;

- подтверждает, что не передает Организаторам и Партнерам какие-либо права на продукт, а также на объекты собственности, которые могут содержаться в материалах Заявки, презентаций, и иных материалах, подготовленных Заявителем в процессе и по итогам участия в отборе в программу.

2.8. Организаторы и Партнеры не несут ответственности в случае предъявления третьими лицами претензий к Организаторам и (или) Партнерам, вызванных действиями Заявителя, в т.ч. вследствие нарушения авторских прав третьих лиц.

2.9. Все переданные в Заявке, а также в рамках отбора в программу материалы, документы Заявителю не возвращаются.

2.10. Организаторы и Партнеры вправе по собственному усмотрению вносить изменения в настоящее Положение, вправе прекращать, изменять, приостанавливать или прекращать проведение сбора, обработки Заявок, проведение программы без объяснения причин, уведомив об этом Заявителей путем размещения соответствующей информации на Сайте программы.

2.11. В результате участия Заявителей в отборе Организаторы и Партнеры не приобретают каких-либо товаров, работ и услуг Заявителей. Любое коммерческое взаимодействие Заявителя и Организаторов либо Заявителя и Партнеров регулируются отдельными договорами в рамках действующего законодательства РФ, если таковые заключены в процессе или по итогам участия в отборе в программу.

2.12. Участие в отборе в программу не предоставляет Заявителю права каким-либо образом использовать логотипы и товарные знаки Организаторов, Партнеров и аффилированных с Организаторами лиц, кроме как по письменному разрешению Организаторов и Партнеров.

2.13. Решение о соответствии Заявителя и Заявки установленным настоящим Положением требованиям принимается на усмотрение Организаторов и Партнеров. Организаторы и Партнеры вправе отказаться от мотивированного обоснования Заявителю отказа в принятии Заявки после ее обработки.

Статья 3. Порядок участия в отборе в программу

3.1. Заявка на участие в отборе в программу подается путем заполнения соответствующих полей формы и прикрепления презентационных материалов по Проекту на Сайте программы.

3.2. В случае невозможности открытия или прочтения информации, а также при отсутствии полного комплекта документов, Организаторы вправе принять решение о несоответствии Заявки установленным настоящим Положением требованиям.

3.3. Права Заявителей:

- получение информации об условиях и порядке проведения отбора в программу;
- обращение к Организаторам за разъяснением пунктов настоящего Положения;
- направление и регистрация Заявки на участие в отборе в программу;
- отзыв Заявки путём подачи уведомления по электронной почте не менее чем за 5 календарных дней до дня окончания срока приема Заявок;
- участие во всех мероприятиях, организованных для Заявителей, в соответствии с правилами доступа на мероприятия, проводимые в рамках отбора в программу;
- участие в программе в случае принятия решения о включения Заявителя в список участников программы по итогам отбора в программу в соответствии с настоящим Положением.

3.4. Обязанности Заявителей:

- предварительное ознакомление с настоящим Положением, изучение требований, предъявляемых к участию в отборе в программу;
- своевременное предоставление иных материалов по проекту, а также дополнительных материалов в соответствии с настоящим Положением, если это необходимо для формальной и предметной экспертизы;
- очное выступление с презентацией проекта перед представителями экспертной панели в случае включения в список Финалистов программы;
- соблюдение правил настоящего Положения.

3.5. Ответственность Заявителей:

- достоверность информации, указываемой в Заявке;
- соблюдение условий, процедур и сроков, установленных настоящим Положением;
- соблюдение интеллектуальных прав третьих лиц, в том числе при подготовке материалов Заявки.

3.6. Заявитель при подаче Заявки подтверждает (путем отметки элемента формы «check box» – «С положением о порядке проведения Программы ознакомлен» в электронной форме на этапе регистрации на Сайте программы), что соглашается со своими правами, обязанностями и ответственностью согласно п. 3.3, 3.4 и 3.5 настоящего Положения.

3.7. За нарушение требований п. 3.4 и 3.5 настоящей статьи Организаторы и Партнеры могут лишить Заявителя права на участие в отборе в программе или прохождение этапов программы. Уведомление Заявителю о лишении его права на участие в отборе в программу или прохождение этапов программы направляется по электронной почте.

Статья 4. Требования к Заявителям и Заявкам

4.1. Заявителем может стать юридическое лицо, реализующее инновационный проект, соответствующий Направлениям программы.

4.2. К участию в отборе допускаются юридические лица, за исключением:

- юридических лиц, сотрудники которых принимают участие в подготовке, проведении отбора в программу и оценке Заявок;

- юридических лиц, в состав участников (учредителей), членов которых входят лица, принимающие участие в подготовке, проведении отбора в программу и оценке Заявок.

4.3. От одного Заявителя может быть подано неограниченное количество Заявок по разным Направлениям программы, но не более 1 Заявки по каждой тематике.

4.4. К рассмотрению принимаются Заявки, описывающие проекты, находящиеся на следующих стадиях развития:

- создан макет/экспериментальный образец разрабатываемого продукта (TRL 4-5);

- создан прототип/полнофункциональный образец разрабатываемого продукта (TRL 6-7);

- готовые решения: продукт/технология готов/близок к готовности к внедрению (TRL 8-9).

Описания уровней готовности TRL описано в приложении 4.

4.5. К Заявке на Сайте программы должно быть приложено детальное описание проекта в виде презентации размером от 7 до 30 слайдов. Материалы Заявки должны содержать информацию, позволяющую оценить проект по следующим критериям:

- соответствие проекта одному из Направлений программы;

- описание технологии и продукта проекта и ключевых характеристик;

- описание задач, которые решает технология или продукт / case studies (примеры реализованных проектов);

- новизна технологии/продукта/бизнес модели и т.п.;

- сравнение с конкурентами и конкурентными решениями/технологиями и продуктами;

- описание рынка (размер, динамика, прогнозы, драйверы, тенденции, конкуренты);

- бизнес и технологическая привлекательность проекта для СИБУР (заказчиков СИБУР);

- ключевые члены команды и компетенции;

- описание работ или услуг, предлагаемых для реализации СИБУР (заказчиков СИБУР).

Дополнительные материалы могут быть приложены к Заявке в форматах PDF. Общий размер приложенных материалов не должен превышать 25 МБ.

4.6. Общие рекомендации к содержанию презентации в Заявке указаны в Приложении 2 к настоящему Положению.

Заявки должны быть заполнены в полном соответствии с настоящим Положением, быть полными, точными и достоверными.

Все материалы, предоставленные в рамках Заявки, а также сам проект не должны:

- содержать сведения, составляющие охраняемую законом тайну, включая информацию о частной жизни лиц;

- призывать к насилию, расовой дискриминации, осуществлению террористической или иной противоправной деятельности, содержать другие экстремистские материалы;

- содержать материалы, оскорбляющие религиозные чувства верующих, элементы порнографии, а равно насилия или жестокости, или противоправных действий;

- содержать бранные слова, непристойные и оскорбительные образы, сравнения и выражения, в т.ч. в отношении профессий, возраста, языка, официальных государственных символов РФ, объектов культурного наследия народов РФ;

- содержать информацию о пребывании несовершеннолетних лиц в состоянии опасности для их жизни и/или здоровья, элементы употребления, демонстрации табачных и/или алкогольных напитков, наркотических веществ;

- содержать объекты, являющиеся интеллектуальной собственностью третьих лиц;

- содержать информацию и(или) материалы, нарушающие иные права и интересы физических и юридических лиц, требования законодательства Российской Федерации или общественной морали и нравственности.

Статья 5. Порядок проведения оценки заявок

Этап I. Формальная экспертиза

5.1. Формальная экспертиза – экспертиза Заявки и материалов проекта силами представителей Экспертной панели на предмет (1) соответствия Направлениям программы, (2) достаточности и полноты описания Проекта и технологии для целей проведения предметной экспертизы в соответствии с критериями оценки формальной экспертизы.

5.2. Формальная экспертиза осуществляется по следующим критериям:

№	Критерий	Оценка
1.	Соответствует ли Заявка направлениям/тематикам программы?	Нет Да
2.	Достаточно ли представленных материалов для оценки проекта?	Нет Да
3.	Соответствует ли Заявка требованиям к стадиям готовности, является ли технически реализуемой, соответствует ли базовым научным принципам	Нет Да

5.3. Для того, чтобы Заявка была признана соответствующей критериям оценки формальной экспертизы, необходимо, чтобы по всем критериям Заявка получила одновременно оценку «Да» от всех оценивавших Заявку членов Экспертной панели.

5.4. Для того чтобы оценка Заявки на соответствие критериям оценки формальной экспертизы, указанным в п. 5.2 настоящей статьи, была признана состоявшейся,

необходимо, чтобы оценку провел хотя бы 1 член Экспертной панели.

5.5. Заявители, прошедшие отбор на этап предметной экспертизы, информируются Организаторами о принятом решении по электронной почте.

5.6. Заявки, отвечающие формальным требованиям по результатам формальной экспертизы, допускаются до этапа предметной экспертизы.

Этап II. Предметная экспертиза.

5.7. Предметная экспертиза – экспертиза Заявки и материалов проекта силами членов Экспертной панели на предмет состоятельности проекта, статуса разработки, уникальности, конкурентоспособности и компетенций команды в соответствии с критериями оценки предметной экспертизы.

5.8. Предметная экспертиза осуществляется по критериям, изложенным в Приложении 3 к настоящему Положению.

Балл, поставленный каждым экспертом, рассчитывается как среднее арифметическое поставленных им баллов по всем критериям. Общий балл заявки рассчитывается как среднее арифметическое баллов всех оценивших ее экспертов.

Для того чтобы предметная экспертиза Заявки была признана состоявшейся, необходимо, чтобы оценку провели не менее 2 членов Экспертной панели.

5.9. Заявители, прошедшие отбор в рамках предметной экспертизы, информируются Организатором о принятом решении по электронной почте.

Этап III. Очная питч-сессия.

5.10. Очная питч-сессия – очное выступление Заявителей с целью представления проектов, прошедших предметную экспертизу, перед представителями Организаторов и Партнеров.

5.11. Проекты, прошедшие отбор в рамках участия в очной питч-сессии, признаются Финалистами программы.

5.12. По итогам очной питч-сессии Организаторами и Партнерами формируется список Заявителей, которые отобраны для подготовки дорожных пилотного внедрения проектов на объектах Организатора (ПАО «СИБУР Холдинг») и Партнеров. Форма, объем и порядок пилотного внедрения определяется Организаторами отдельно. Дорожные карты реализации пилотных проектов презентуются на итоговом Демо-дне.

5.13. Заявители, отобранные в рамках Демо-дня для проведения пилотного внедрения, информируются Организаторами о принятом решении по электронной почте.

5.14. Сроки проведения оценки заявок:

Этап Программы	**Срок**
Прием заявок	28.09.2026 – 23.11.2026
Заочная экспертиза заявок (включает формальную и предметную экспертизу) Очная питч-сессия	02.11.2026 – 30.11.2026
Диагностика проектов, проработка проектов с экспертами Организаторов и Партнеров	01.12.2026 – 31.01.2027
Демо-день	03.02.2027

Статья 6. Порядок включения проектов в список выпускников программ акселерации и консалтинга и их проектов

6.1. Жюри, формируемое Организаторами из представителей Организаторов и Партнеров, вправе дать рекомендации о включении проектов из числа финалистов в список выпускников программ акселерации и консалтинга и их проектов в целях рассмотрения Фондом «Сколково» заявок на предоставление грантов до 10 000 000 руб. включительно, в порядке, определенном Фондом «Сколково».

6.2. Основанием для включения в список выпускников программ акселерации и консалтинга и их проектов в целях подачи заявки на грант до 10 000 000 руб. является одновременное соблюдение следующих условий:

- наличие статуса участника проекта создания и обеспечения функционирования инновационного центра «Сколково»;
- рекомендация Жюри о включении выпускников программ и их проектов в список, сделанная по результатам рассмотрения проекта и оформленная протоколом либо иным документом, подписанным членами указанного Жюри;
- выпускник программы должен быть финалистом программы акселерации.

Приложение 1
к Положению о порядке проведения программы развития экосистемы разработчиков и поставщиков в сфере производства и применения полимеров «Полимерные инновации»

Технологические запросы.

№	Направление	Тематика	Описание тематики (всплывающий список при нажатии на название тематики или стрелочку для раскрытия)	Приложения к тематике/Область
1	**Разработка технических решений**	**Разработка технических решений, позволяющих измерять уровень сыпучих материалов в виде неподвижного и подвижного (псевдоожиженного) слоя**	Способ будет применяться для измерения уровня порошка полиэтилена и полипропилена в дегазаторах (емкость с неподвижным слоем) и реакторе полимеризации (псевдоожиженный слой). При измерении уровня порошка полиэтилена и полипропилена в дегазаторах (емкость с неподвижным слоем)использование известных вибрационных датчиков уровня в данных условиях не подходит по причине налипания порошка на чувствительный элемент прибора и искажению получаемого сигнала, по которому невозможно определить действительно ли прибор контактирует со слоем или произошло залипание порошка. При измерении уровня реакторе полимеризации (псевдоожиженный слой) применяются датчики перепада давления, и часто отборы на данные приборы забиваются порошком, что влечет за собой не корректные показания.	
2	**Разработка технических решений**	**Разработка технологии и прототипа пилотной установки ректификационной колонны по технолонии DWC (Dividing Wall Column)** и её цифрового двойника применительно к процессам	Научно-техническое обоснование применимости технологии DWC, разработка прототипа пилотной установки и её цифрового двойника для определения основных показателей эффективности на реальных средах, дальнейшего масштабирования и последующего внедрения на предприятиях компании. Колонна с разделительной стенкой (DWC) – это ректификационный аппарат, внутри которого установлена вертикальная перегородка, разделяющая часть сечения колонны на две или более зоны. Перегородка позволяет вести разделение трёхкомпонентной (или более) смеси в одном корпусе с получением трёх чистых продуктов: нижнего, верхнего и бокового отбора (последний выводится со стороны перегородки).	**Можно скачать расширенное ТЗ** **https://polymerinnovations.sk.ru/files/110/tz1.docx**

№	Направление	Тематика	Описание тематики (всплывающий список при нажатии на название тематики или стрелочку для раскрытия)	Приложения к тематике/Область
		нефтехимии и газоразделения.		
3	**Разработка технических решений**	**Разработка технологии и пилотной установки центробежной ректификации RPB (Rotating Packed Bed)** применительно к процессам нефтехимии**.**	Научно-техническое обоснование применимости технологии центробежной ректификации (RPB) и разработка пилотной установки для определения основных показателей эффективности на реальных средах для дальнейшего масштабирования и промышленной апробации на предприятиях компании. Технология центробежной ректификации (RPB) представляет собой процесс разделения многокомпонентных жидких смесей в поле высоких центробежных ускорений, создаваемых вращающимся насадочным ротором.	**Можно скачать расширенное ТЗ** **https://polymerinnovations.sk.ru/files/110/tz2.docx**
4	**Разработка технических решений**	**Разработка технических решений и технологий очистки оборудования от полимеров, отложений (крио, лазер и т.п.)**	•Подбор методов очистки теплообменников и трубопроводов от полимера стирола на производстве дегидрирования этилбензола (теплообменники неразборные, при забивке снижается пропускная способность и резко падает выработка товарного стирола). Применение – СИБУР-Химпром •Подбор методов очистки внутренних устройств реакторов дегидрирования изобутана от коксовых отложений. Применение - Нижнекамскнефтехим	

№	Направление	Тематика	Описание тематики (всплывающий список при нажатии на название тематики или стрелочку для раскрытия)	Приложения к тематике/Область
5	**Разработка технических решений**	**Технологии и способы эффективной утилизации и/или применение отработанных катализаторов (металлоорганики, гетерогенных) и адсорбентов**	• Подбор экономически эффективного метода применения отработанных катализаторов дегидрирования этилбензола (железоокисный катализатор ~100-200 тонн/год, дегидрирования изобутана – 2-5 тысяч тонн/год, а также гидратации и МТБЭ (ионообменная смола в Н+ форме) • Для металлоогранических катализаторов Проработка их перевода на эффективную (с точки зрения времени протекания процесса) и безопасную (с точки зрения пожаровзрывоопасности) водную нейтрализацию, с максимальным использованием текущего оборудования. Возможность реализовывать образующийся водный раствор гидроксида алюминия как потенциальный продукт, а не отход.	
6	**Разработка технических решений**	**Износостойкие покрытия и технологии их нанесения для внутренних устройстов реакторов (особенно работа с кипящими слоями, , перекачкой катализаторов, эрозионных потоков с твёрдыми частицами)**	Подбор технологии нанесения износостойкого покрытия и самого покрытия или материала для изготовления внутренних устройств реакторов дегидрирования изобутана в кипящем слое, а также катализаторопроводов (пневмотранспорт), стойкого к эрозии частицами катализатора (проблема быстрого износа оборудования). Применение НКНХ, ЗСНХ	
7	**Разработка технических решений**	**Технологии дробеструйной обработки трубопроводов пневмотранспорта**	Подбор технологии обработки трубопроводов пневмотранспорта для создания шероховатости с целью снижения образования полимерных лент на производстве полиэтилена низкой плотности ПЭНП-Т (КОС). Далее может быть транслировано на другие производства при необходимости / оценке затрат к эффекту.	

№	Направление	Тематика	Описание тематики (всплывающий список при нажатии на название тематики или стрелочку для раскрытия)	Приложения к тематике/Область
		для придания заданной шероховатости поверхностям		
8	**Разработка технических решений**	**Системы автоматизированной (роботизированной) загрузки сыпучих компонентов в стесненных условиях и ограниченном бюджете**	Подбор недорогих компактных решений по загрузке сыпучих реагентов в аппараты без участия человека. Например, загрузка ингибитора на производстве **акриловой кислоты СИБУР-Нефтехим**, загрузка сыпучих реагентов на **ППЭ (производстве простых полиэфиров) Нижнекамскнефтехим**	
9	**Разработка технических решений**	**Технологии и оборудование для очистки промышленных сточных вод на предприятиях нефтегазохимии СИБУР**	Разработка технологии/оборудования для очистки промышленных сточных вод Например, химически загрязненные воды, образующиеся в процессе производства ГПЭБ (**гидропероксида этилбензола**), окиси пропилена и стирола СДМФК (**стирол, полученный дегидратацией метилфенилкарбинола в процессе совместного получения стирола и окиси пропилена)** В настоящее время на пр-ве применяется узел огневого обезвреживания жидких отходов (850-1050 гр.С)	

№	Направление	Тематика	Описание тематики (всплывающий список при нажатии на название тематики или стрелочку для раскрытия)	Приложения к тематике/Область
1	**Разработка цифровых решений**	**Системы сбора и анализа данных с промышленных установок разработки и переработки полимеров в готовые изделия**	Система сбора и анализа данных с промышленных установок разработки и переработки полимеров в готовые изделия, включающая в себя подсистемы: 1. Извлечение данных из закрытых ПЛК-систем иностранных производителей 2. Промышленные IIoT-шлюзы и программно-аппаратные комплексы сбора данных 3. Внешние датчики и альтернативные источники данных для оборудования без цифрового доступа 4. SCADA- и MES-системы как слой агрегации, нормализации и хранения данных 5. Инфраструктура хранения данных для промышленного ИИ (Data Lake, временные ряды) 6. Предобработка, очистка и подготовка производственных данных для ИИ-моделей 7. Кибербезопасность промышленного контура сбора данных	**Системы сбора и анализа данных с промышленных установок разработки и переработки полимеров в готовые изделия**
2	**Разработка цифровых решений**	**ИИ-системы выбора каталитической системы для синтеза полимеров**	Программные комплексы и платформы на основе искусственного интеллекта, которые по заданному целевому паспорту полимера (показатель текучести расплава, плотность, модуль упругости, содержание сомономера и др.) подбирают оптимальную каталитическую систему: тип катализатора и сокатализатора, носитель, активность, селективность, химический состав. Поиск охватывает системы моделирования каталитических процессов, предсказательные ML-модели для подбора катализаторов, цифровые двойники реакторов полимеризации, а также информационно-аналитические системы выбора катализаторов по базам данных характеристик.	**Разработка закрытого программного комплекса на базе искусственного интеллекта для автоматизации планирования экспериментов в полимерной химии, синтезе**

№	Направление	Тематика	Описание тематики (всплывающий список при нажатии на название тематики или стрелочку для раскрытия)	Приложения к тематике/Область
3	**Разработка цифровых решений**	**Системы рекомендации промышленной технологии синтеза полимеров**	Решения, которые на основе требуемых характеристик готового полимера (морфология частиц — распределение размеров частиц PSD, насыпная плотность и другие свойства) рекомендуют тип промышленного процесса — газофазный (например, технология Unipol), суспензионный (например, Innovene S) или иной. Охватывает программные средства технологического выбора, симуляторы процессов полимеризации, цифровые двойники производственных линий, системы сравнения технологических схем по целевым параметрам продукта.	**полимеров, диагностики причин брака готовой полимерной продукции и работой с базой накопленных знаний**
4	**Разработка цифровых решений**	**Программные комплексы подбора рецептур стабилизации полимеров**	Системы расчёта пакетов стабилизаторов — первичных и вторичных антиоксидантов, УФ-абсорберов, светостабилизаторов HALS — с учётом метода переработки (литьё под давлением, экструзия плёнки, выдувное формование) и заданных условий эксплуатации. Поиск охватывает экспертные системы подбора добавок, базы данных стабилизаторов, программное обеспечение для композиционного моделирования полимерных рецептур, а также цифровые платформы формулировочной оптимизации.	
5	**Разработка цифровых решений**	**ИИ-системы диагностики дефектов полимерной продукции**	Программные и программно-аппаратные комплексы, которые по вводимым данным (тип дефекта — гели, расслоение, несоответствие цвета; данные партии) формируют ранжированный список вероятных химических и технологических причин возникновения брака. Охватывает системы машинного зрения для контроля качества полимеров, ML-модели классификации дефектов, экспертные системы диагностики причин брака с опорой на исторические прецеденты, системы корреляционного анализа параметров партии и дефектов.	

№	Направление	Тематика	Описание тематики (всплывающий список при нажатии на название тематики или стрелочку для раскрытия)	Приложения к тематике/Область
6	**Разработка цифровых решений**	**Системы формирования чек-листов и алгоритмов устранения дефектов при синтезе полимеров**	Решения, генерирующие пошаговые инструкции для R&D-сотрудников по устранению выявленных дефектов: какие пробы отобрать, какие узлы производственной линии проверить в первую очередь, в какой последовательности проводить диагностику. Охватывает системы автоматизированной генерации технологических предписаний, рекомендательные модули на основе знаний, программные средства планирования диагностических процедур, интегрированные с системами управления качеством.	
7	**Разработка цифровых решений**	**Интеллектуальные базы знаний для полимерной химии**	Системы накопления, структурирования и поиска по корпусу знаний в области полимерной химии: исторические прецеденты производства, результаты экспериментов, данные по партиям, связи «состав–процесс–свойства–дефекты». Охватывает базы знаний с семантическим поиском, системы управления R&D-данными (Electronic Lab Notebook, LIMS), графы знаний для материаловедения, онтологии полимерных материалов и процессов, платформы управления исследовательскими данными.	
8	**Разработка цифровых решений**	**Модели и алгоритмы машинного обучения для прогнозирования ключевых свойств ПАВ для синтеза полимеров**	Модели и алгоритмы машинного обучения, которые типу гидрофильной группы, длине и разветвлённости гидрофоба, количеству EO/PO-звеньев, заряду, числу гидрофобных цепей — предсказывают ключевые свойства: критическую концентрацию мицеллообразования (CMC), поверхностное/межфазное натяжение, крафт-точку, точку помутнения, температуру инверсии фаз (PIT), параметры упаковки и др. Сюда же относятся базы данных экспериментальных свойств ПАВ (например, SurfPro) и дескрипторные подходы (топологические, квантово-химические, конформационные) для построения корреляций «структура–свойство. Прогноз необходимо строить по связке «структура ПАВ + условия среды», включая температуру, pH, минерализацию, природу водной и масляной фаз и концентрацию. HLB следует рассматривать как эмпирический дескриптор, а не как универсальную целевую	**Системы с применением искуственного интеллекта для подбора молекулярной структуры и состава ПАВ для синтеза полимеров под заданные условия применения для синтеза полимеров.**

№	Направление	Тематика	Описание тематики (всплывающий список при нажатии на название тематики или стрелочку для раскрытия)	Приложения к тематике/Область
			характеристику. PIT применим главным образом к температурно-чувствительным неионогенным этоксилатам, точка Крафта — прежде всего к ионным ПАВ, точка помутнения к неионогенным оксиэтилированным системам. Следует добавить прогноз межфазного натяжения, динамического смачивания и фазового поведения, а также указывать область применимости, неопределённость и степень экстраполяции модели. Роль блока: базовый прогнозный слой «структура и среда → физико-химические свойства»; приоритет 1.	
9	**Разработка цифровых решений**	**Цифровые платформы для-подбора и оптимизации составов ПАВ для синтеза полимеров**	Интегрированные программные системы, которые по заданным условиям применения (тип поверхности и фаз, природа масляной фазы, температура, pH, минерализация, давление, рабочая концентрация, требуемые функции — смачивание, эмульгирование, диспергирование, солюбилизация, пенообразование/гашение) подбирают класс, молекулярную архитектуру и состав ПАВ или смеси. Системы выдают ранжированный набор кандидатов с прогнозом свойств, областью рабочих условий и оценкой достоверности. Могут включать экспертные системы, базы промышленно реализуемых ПАВ и модули рекомендаций по лабораторной проверке. Необходимо разделить два режима: подбор существующего ПАВ или смеси и обратное проектирование новой молекулярной архитектуры. Следует добавить HLD/HLD-NAC для учёта природы масла, солёности и температуры, а также фильтры синтезируемости, доступного сырья, оборудования, стоимости, безопасности и биоразлагаемости. Роль блока:	

№	Направление	Тематика	Описание тематики (всплывающий список при нажатии на название тематики или стрелочку для раскрытия)	Приложения к тематике/Область
			преобразование ТЗ применения в ранжированный набор готовых кандидатов либо в целевую область структуры для синтеза; приоритет 1.	
10	**Разработка цифровых решений**	**Моделирование ПАВ-полимерных систем и молекулярная динамика**	Вычислительные методы (молекулярная динамика, coarse-grained моделирование, DPD, методы самосогласованного поля), которые на атомарном или мезоскопическом уровне описывают самосборку ПАВ, образование мицелл, взаимодействие ПАВ с полимерами, адсорбцию на поверхностях, реологические свойства. Результаты МД-расчётов (коэффициенты диффузии, вязкость, поверхностное натяжение) могут использоваться как входные данные для ML-моделей или для валидации предсказаний. Для мицелл, крупных агрегатов и мезофаз требуются укрупнённые модели, DPD или методы поля, а макроскопическая реология требует многоуровневой модели и обязательной экспериментальной проверки. Из-за вычислительной стоимости этот блок целесообразно применять не для массового скрининга, а для физической проверки и углублённого анализа 5–20 наиболее перспективных структур. Его результаты используются как физические дескрипторы и как средство валидации; приоритет 2.	

№	Направление	Тематика	Описание тематики (всплывающий список при нажатии на название тематики или стрелочку для раскрытия)	Приложения к тематике/Область
11	**Разработка цифровых решений**	**Автоматизированные лабораторные системы и валидация прогнозов ПАВ для синтеза полимеров**	Программно-аппаратные комплексы для автоматизации лабораторного тестирования ПАВ и смесей: высокопроизводительный скрининг (HTS) поверхностного натяжения, CMC, межфазного натяжения, фазового поведения, реологии; системы сбора и обработки экспериментальных данных; модули планирования минимального плана экспериментов на основе прогнозов ML-моделей; обратная связь «прогноз → эксперимент → обновление модели» «Минимальный план экспериментов» лучше заменить на «активное обучение и байесовская оптимизация»: алгоритм должен выбирать следующий наиболее информативный или перспективный опыт с учётом технологических ограничений и нескольких целевых свойств. Целевой цикл: «прогноз → следующий опыт → синтез/испытание → контроль качества данных → обновление модели». До полной роботизации необходимо обеспечить стандартные протоколы, прослеживаемость образцов и автоматический возврат результатов. В качестве референса подхода применимы AIChemBuddy/BoFire. Роль блока: замкнутый экспериментальный контур и самообучение модели; приоритет 1, возможен поэтапный запуск без полной роботизации.	
12	**Разработка цифровых решений**	**Разработка ИИ-модели или платформы для обучения ее на конкретном направлении синтеза полимеров**	Создание ИИ и обучение его на конкретном направлении синтеза полиолефинов. Загрузка большого массива научных статей, регламентов, описания технологий и т.д. Предполагается, что на основе этих данных ИИ будет отвечать на любые сложные вопросы в области синтеза ПО. Конечная цель - формирование единой базы знаний по синтезу полипропилена/полиэтилена	
13	**Разработка цифровых решений**	**Разработка единой ИИ-платформы поддержки**	На основе исторических данных ИИ предлагает сценарии ПИ, оценивает время, возможность совмещения испытаний, проводит приоритезацию, после проведения ПИ анализирует данные и формирует отчеты.	

№	Направление	Тематика	Описание тематики (всплывающий список при нажатии на название тематики или стрелочку для раскрытия)	Приложения к тематике/Область
		жизненного цикла пилотных испытаний		
14	**Разработка цифровых решений**	**Разработка программно-аппаратной ИИ-платформы для планирования минимально достаточной серии синтезов полимеров на действующей пилотной установке**	Создание отечественной программно-аппаратной платформы, в которой ИИ-модели с калиброванной оценкой неопределённости планируют минимально достаточную серию синтезов на действующей пилотной установке, а результаты синтеза и характеризации автоматически возвращаются в модель, замыкая цикл «предсказание → эксперимент → переобучение». Целевой результат — выход на заданный набор свойств марки за 50–70% от исходно прогнозируемого числа экспериментов, что соответствует показателям мировой практики применения последовательного обучения, а в полностью автоматизированном контуре — ускорение до 10–25 раз. В мировой практике есть Citrine Informatics — платформа для материаловедческой информатики и AI-ориентированной разработки продуктов. Самообучающийся контур ускоренной разработки марок полиолефинов: платформа материаловедческой информатики, интегрированная с пилотной установкой синтеза (Closed-Loop AI-Driven Polyolefin Development) Разрабатываются косвенные предикторы, позволяющие оценивать свойства материалов **Citrine позволяет компании** (Lyondell Basell применяет): ускорять продуктовую разработку; получать дополнительные инсайты по всей цепочке создания ценности — от сырья до готовых продуктов; эффективно открывать новые возможности на стыке разработки материалов и дискретных продуктов.	

№	Направление	Тематика	Описание тематики (всплывающий список при нажатии на название тематики или стрелочку для раскрытия)	Приложения к тематике/Область
15	**Разработка цифровых решений**	**Разработка ИИ-модели, объясняющей и предсказывающей свойства марки полимера**	Цель работы — построить ИИ-модели, объясняющие и предсказывающие свойства марки полипропилена по данным структуры, применяемого катализатора, технологическим параметрам синтеза и переработки. Построение ИИ-моделей по связи молекулярной и надмолекулярной структуры со свойствами полипропилена: перенос закономерностей с титан-магниевых на металлоценовые каталитические системы по данным пилотной установки синтеза полиолефинов Модели строятся по иерархии трёх уровней: Уровень 1 — молекулярная структура: молекулярная масса и ширина её распределения, стереорегулярность (mm-fraction, состав триад), растворимая фракция; для сополимеров — содержание этилена и равномерность его распределения по цепи. Уровень 2 — надмолекулярная организация: степень кристалличности, температуры и интервалы плавления и кристаллизации, распределение длин кристаллизуемых последовательностей, доля аморфной фазы, вязкость расплава. Уровень 3 — свойства: модуль упругости, предел текучести и прочность при разрыве, относительное удлинение, ударная вязкость при рабочих и низких температурах, твёрдость, температура размягчения по Вика. Принципиальное требование: уровень 1 связывается с уровнем 3 только через уровень 2. Именно это отличает подход от прямых производственных зависимостей вида «показатель текучести расплава (ПТР) — свойство», которые работают лишь внутри одной каталитической системы и теряют силу при её смене.	

№	Направление	Тематика	Описание тематики (всплывающий список при нажатии на название тематики или стрелочку для раскрытия)	Приложения к тематике/Область
			Обучающая база — гомополимеры с ПТР 3, 25 и 45 г/10 мин, полученные на титан-магниевых катализаторах различного типа, с полными данными по структуре, условиям синтеза и свойствам. Проверка — гомополимеры с ПТР 3, 25, 55 и 1500 г/10 мин, синтезируемые на собственном металлоценовом катализаторе на пилотной установке, с фиксацией предсказания до синтеза. Целевой результат — распространение моделей на рандом-сополимеры пропилена металлоценового синтеза.	

№	Направление	Тематика	Описание тематики (всплывающий список при нажатии на название тематики или стрелочку для раскрытия)	Приложения к тематике/Область
16	**Разработка цифровых решений**	**Разработка ИИ-инженерной платформы для технологической проработки процессов нефтехимии и нефтепереработки.**	Современные нефтехимические и нефтеперерабатывающие производства требуют ускорения предпроектной и проектной проработки, обработки большого объёма инженерной документации и снижения доли повторяющихся ручных операций. Задача - Разработать минимально жизнеспособный продукт (MVP) и проверку концепции (PoC) ИИ-агента, а также архитектурный задел промышленной системы для автоматизированной подготовки Process Design Basis, канонической модели процесса, графа PFD, черновых PFD/P&ID, вариативности реализации технологии, расчётных спецификаций, моделей в симуляторе процесса и инженерных экспортных пакетов.	**Можно скачать расширенное ТЗ** **https://polymerinnovations.sk.ru/files/110/tz3.docx**
17	**Разработка цифровых решений**	**Разработка ИИ-инструментов для ускорения CFD-анализа в процессах синтеза полимеров.**	Разработать программный инструмент для ускорения CFD-расчетов с одновременным учетом тепломасообмена и кинетики химических реакций при допустимой потере точности на примере моделирования химического реактора приготовления ЭККЭ (Это органическое соединение, которое используется в качестве мономера для получения термостабильных полимеров, в том числе полиэфиркетонкетонов) . В рамках проекта предполагается использование кинетической модели синтеза 1,4 бис(феноксибензоил) бензола ЭККЭ. Наиболее ресурсоемким этапом CFD-анализа является итерационный расчет, поэтому основной целью проекта является его ускорение. Второстепенной целью является ускорение других этапов CFD-анализа.	**Можно скачать расширенное ТЗ** **https://polymerinnovations.sk.ru/files/110/tz4.docx**
18	**Разработка цифровых решений**	**Разработка ПО для определения размеров частиц, распределения по размерам частиц, формы частиц с использованием**	Разработка программного обеспечения или ИИ-агента для определения размеров частиц (в даипазонах 5-50 мкм и 75-4000 мкм), распределения по размерам частиц, формы частиц по заранее сделанным снимкам. В первом модуле происхоит обучение модели по анализу изображений, во втором модуле - статистический анализ полученных изображений.	

№	Направление	Тематика	Описание тематики (всплывающий список при нажатии на название тематики или стрелочку для раскрытия)	Приложения к тематике/Область
		методов машинного зрения.		
19	**Разработка цифровых решений**	**Разработка методов онлайн-анализа содержания веществ в товарной продукте без использования стандартных дорогостоящих хроматографов для оперативного контроля и управления**	Подбор онлайн-анализаторов **для определения содержания спирта (метанола) в товарном МТБЭ (метил-трет-бутиловом эфире).** В настоящее время контроль осуществляется по лабораторному анализу (большие затраты времени) или с помощью дорогостоящего хроматографа.	
20	**Разработка цифровых решений**	**Системы мониторинга работы реакторов, в т.ч. реакторов гидрирования для отслеживания потенциально опасных изменений режимов работы в реальном времени**	Подбор методов мониторинга реакторов адиабатического и изотермического гидрирования этан-этиленовой фракции (либо фр. С2-) на производствах этилена в СИБУР - АГХК, ЗСНХ, НКНХ, КОС, СК, ТНХ, СХП. Контролируемые параметры (в зависимости от типа реактора): - температуры входа / выхода ЭЭФ / фр. С2-– расчет теплового эффекта реакций, определение оптимального температурного профиля, определение степени протекания побочных реакций (гидрирования этилена в этан), определение тепловой мощности реактора (сравнение с проектным); - давление паров метанола в контуре охлаждения реактора (для изотермических реакторов), температура метанола в контуре, расход воды на охлаждение и конденсацию паров метанола – расчет тепловой производительности контура, его сравнение с проектными	

№	Направление	Тематика	Описание тематики (всплывающий список при нажатии на название тематики или стрелочку для раскрытия)	Приложения к тематике/Область
			показателями, соотнесение с тепловыми эффектами реакций гидрирования, расчет прямых и побочных реакций.	

Приложение 2
к Положению о порядке проведения программы развития экосистемы разработчиков и поставщиков в сфере производства и применения полимеров «Полимерные инновации»

Содержание презентации к Заявке.

Раздел	Рекомендации к содержание раздела
Резюме проекта	• Ключевые тезисы о компании и проекте • Тематика и стадия, к которой относится проект. • Ключевая суть проекта
Решаемая проблема	• Описание проблемы, на решение которой направлен проект • Чью проблему решает продукт/технология? • Почему для решения проблемы недостаточно существующих решений? • Как эта проблема будет меняться в перспективе 5-10 лет? Какие цифры это подтверждают? (желательно в натуральных единицах и в деньгах)
Предлагаемое решение	• Описание решения, продукта (характеристики с точки зрения потребителя без технических деталей) • Как продукт/технология решает описанную проблему, что получает клиент после покупки/внедрения (крайне важно подкрепить цифрами и экономическим эффектом от внедрения). Какие еще эффекты получает клиент (технологические, организационные, экологические и т.д.)
Суть инновации	• Описание сути технологии и ее отличия от существующих подходов • На чем базируется Ваш продукт (решение) • Почему другие не делают также/не смогут сделать также • Какая есть интеллектуальная собственность
Аналоги и Конкуренты	• Основные конкуренты и альтернативные решения • Ключевые преимущества в сравнении с существующими решениями • Желательно визуализация + таблица сравнения
Рынок и бизнес-модель	• Целевой рынок продукта • Описание бизнес-модели для работы с заказчиком • Потенциальный экономический эффект от внедрения продукта, в том числе на примерах
Статус проекта	• Ключевые параметры и показатели успешности проекта • Кейсы использования продукта на рынке • Ключевые активы компании
Предложение заказчику на пилот	• Коротко в виде тезисов Ваше предложение заказчику на пилот • План/дорожная карта реализации вашего предложения • Чего хотите добиться от участия в Конкурсе
Затраты и эффекты пилотного проекта	• Оценка затрат для запуска пилотного проекта • Планируемый источник финансирования пилота • Укрупненный расчет эффектов от реализации пилота
Команда проекта	• Фото участников • Ключевые достижения участников в профессиональной деятельности, относящейся к тематике проекта • Задачи, решаемые внутри проекта каждым участников • Название организации • Имя • телефон • электронная почта • Адрес сайта (при наличии)

Приложение 3
к Положению о порядке проведения программы развития экосистемы разработчиков и поставщиков в сфере производства и применения полимеров «Полимерные инновации»

Критерии, по которым осуществляется Предметная экспертиза заявок.

№	Критерий	Баллы и оценка
1.	Оценка новизны разработки	(5) – очень высокий уровень; (4) – высокий уровень; (3) – средний уровень; (2) – низкий уровень; (1) – очень низкий уровень
2.	Экономический эффект от внедрения в оптимизируемом процессе	(5) – очень высокий уровень; (4) – высокий уровень; (3) – средний уровень; (2) – низкий уровень; (1) – очень низкий уровень
3.	Объем применения на объектах / в деятельности компаний группы ПАО «СИБУР Холдинг» и/или заказчиков и партнеров СИБУР	(5) – очень высокий уровень; (4) – высокий уровень; (3) – средний уровень; (2) – низкий уровень; (1) – очень низкий уровень
4.	Оценка рынка – объем и перспективы внедрения в отрасли в целом	(5) – очень высокий уровень; (4) – высокий уровень; (3) – средний уровень; (2) – низкий уровень; (1) – очень низкий уровень
5.	Конкурентные преимущества по сравнению с существующими аналогами	(5) – очень высокий уровень; (4) – высокий уровень; (3) – средний уровень; (2) – низкий уровень; (1) – очень низкий уровень
6.	Стадия готовности решения к внедрению	(5) – очень высокий уровень; (4) – высокий уровень; (3) – средний уровень; (2) – низкий уровень; (1) – очень низкий уровень
7.	Технологические риски проекта	(5) – очень низкие; (4) – низкие; (3) – средние; (2) – высокие; (1) – очень высокие
8.	Квалификация команды проекта, соответствие команды проекта поставленным целям и задачам	(5) – очень высокий уровень; (4) – высокий уровень; (3) – средний уровень; (2) – низкий уровень; (1) – очень низкий уровень

Приложение 4
к Положению о порядке проведения программы развития экосистемы разработчиков и поставщиков в сфере производства и применения полимеров «Полимерные инновации»

Уровень готовности технологий.

TRL — методика определения уровня готовности технологии (technology readiness level).

TRL 1. Сформулирована фундаментальная концепция технологии и обоснование ее полезности. Начальный уровень зрелости технологии. Научные исследования начинают переходить в прикладные исследования. Сформулирована идея, основные принципы наблюдались и были документированы. Проведен анализ существующих на рынке решений, определена потребность в новом продукте, сформулировано перспективное технологическое/алгоритмическое/архитектурное решение. Проведен экспертный анализ предлагаемого решения: ценность, удобство, реализуемость, прибыльность, востребованность, защищенность бизнеса, полезность для развития технологической базы исполнителя.

TRL 2. Определены целевые области применения технологии и ее критические элементы. Концепция технологии/продукта и/или ее применения сформулированы. Сформулировано техническое предложение, может быть предложено практическое использование. Аналитический обзор, проведенный в рамках патентного исследования, показал реализуемость и отсутствие аналогичных решений. Сформулировано предварительное техническое задание, определена архитектура (описание основных компонентов и их связей) продукта: платформа для решения, компоненты, связь и взаимодействие между ними, проведено моделирование продукта, разработан предварительный дизайн. Проведен предварительный патентный анализ, анализ промышленных и технологических рисков.

TRL 3. Получен макетный образец и продемонстрированы его ключевые характеристики. Проведены собственные исследования: изготовлен упрощенный лабораторный образец (макет), разработана методология тестирования, на физическом/виртуальном опыте подтверждены аналитические предсказания ключевых характеристик, подтверждена концепция. Перечень характеристик и выборка (набор характеристик и функций макетного образца для тестирования) пока не являются репрезентативными, не включают второстепенные характеристики и проверку взаимодействия с внешней системой/средой. Разработаны предложения по стратегии защиты интеллектуальной собственности

TRL 4. Получен лабораторный образец, подготовлен лабораторный стенд, проведены испытания базовых функций связи с другими элементами системы. Лабораторный образец (модель) изготовлен на лабораторном оборудовании. Основные технологические компоненты интегрированы с целью установить, что отдельные составляющие будут работать в единой модели. Проведено тестирование в расширенном диапазоне параметров, проверены основные характеристики связи с другими элементами системы. По результатам тестирования проведен сравнительный анализ данной упрощенной модели с окончательным образом системы. Заказчик принял/одобрил результаты тестирования. Разработана стратегия защиты интеллектуальной собственности

TRL 5. Изготовлен экспериментальный образец в реальном масштабе по полупромышленной технологии и испытан, проведена эмуляция основных внешних

условий. Точность/степень завершённости технологии на уровне макета значительно возрастает. Изготовлен экспериментальный образец в реальном масштабе по полупромышленной технологии, основные технологические компоненты интегрированы, проведены испытания расширенного набора функций в лабораторной среде с моделированием основных внешних условий и взаимодействия с другими изделиями, результаты согласуются с техническим заданием. Уточнены преимущества, стратегия защиты интеллектуальной собственности, план снижения рисков, критические факторы

TRL 6. Изготовлен полнофункциональный образец на пилотной производственной линии, подтверждены рабочие характеристики в условиях, приближенных к реальности. Демонстрация в условиях, соответствующих реальности. Репрезентативный полнофункциональный образец изготовлен на прототипе производственной линии и протестирован в лаборатории в условиях, воспроизводящих реальность с высокой точностью. На этом уровне снимаются технологические риски. Поданы заявки на патенты.

TRL 7. Прототип системы продемонстрирован в составе системы в реальных условиях эксплуатации. Опытный образец изготовлен в реальном масштабе на пилотной производственной линии. Проведена его демонстрация в реальных условиях эксплуатации.

TRL 8. Окончательное подтверждение работоспособности образца. Разработка функционирующей реальной системы завершена. Полнофункциональный образец (реальная функционирующая система) изготовлен на производственной линии. Проведено полное тестирование окончательного варианта образца в составе системы в ожидаемых условиях реальной эксплуатации. Как правило, данный уровень готовности технологии представляет конец процесса разработки продукта, снятие производственных рисков. Возможны незначительные дефекты, проводится тестирование для их устранения. Продукт выпускается мелкосерийно.

TRL 9. Изделие удовлетворяет всем требованиям: инженерным, производственным, эксплуатационным, по качеству и надежности. Возможна модификация по снижению себестоимости, развитию и эволюции системы Функционирующая реальная система подтверждена в ходе реальной эксплуатации через успешное выполнение испытательных заданий. Фактическое/реальное применение продукта в его окончательном виде и в условиях выполнения реальных заданий, соответствующих эксплуатационным тестам и оценке. Как правило, этот уровень завершает процесс исправления дефектов продукта.