



КонсультантПлюс

Приказ Госкорпорации "Росатом" от
24.04.2018 N 1/420-П (в ред. от 11.08.2021)
"Об утверждении перечня уровней готовности
технологий и производства"

Документ предоставлен **КонсультантПлюс**

www.consultant.ru

Дата сохранения: 22.06.2023

ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОРПОРАЦИЯ ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ "РОСАТОМ"
(Госкорпорация "Росатом")

ПРИКАЗ
24 апреля 2018 г. N 1/420-П

ОБ УТВЕРЖДЕНИИ
ПЕРЕЧНЯ УРОВНЕЙ ГОТОВНОСТИ ТЕХНОЛОГИЙ И ПРОИЗВОДСТВА

(в ред. Приказа Госкорпорации "Росатом" от 11.08.2021 N 1/1007-П)

В целях проведения сопоставления уровня технологического развития и значений ключевых показателей эффективности Госкорпорации "Росатом" с уровнем развития и показателями ведущих компаний-аналогов, проведения оценки научно-технологических заделов организаций Госкорпорации "Росатом" по развитию сквозных технологий в области цифровой экономики (в части научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ гражданского назначения) приказываю:

1. Утвердить перечень уровней готовности технологий и производства (далее - Перечень, [приложение](#)).

2. Заместителю директора Блока по управлению инновациями - директору Департамента управления федеральными программами и инновационным развитием Ильиной Н.А.:

2.1. Обеспечить методическое сопровождение применения Перечня при проведении сопоставления уровня технологического развития и значений ключевых показателей эффективности Госкорпорации "Росатом" с уровнем развития и показателями ведущих компаний-аналогов, а также проведении оценки научно-технологических заделов организаций по развитию сквозных технологий в области цифровой экономики (в части НИОКР гражданского назначения).

2.2. Проанализировать результаты применения Перечня и разработать документ, предусматривающий механизм применения Перечня в Госкорпорации "Росатом" и ее организациях.

Срок-01.07.2019.

Заместитель генерального директора -
директор Блока по управлению инновациями
Ю.А. ОЛЕНИН

Приложение
(Приложение в ред. [Приказа](#) Госкорпорации "Росатом" от 11.08.2021 N 1/1007-П)
УТВЕРЖДЕН

приказом Госкорпорации "Росатом"
от 24.04.2018 N 1/420-П

Перечень уровней готовности технологий и производства

1. Сокращения и аббревиатуры

1.1. Сокращения, используемые в целях данного документа, и их расшифровки:

Сокращение	Расшифровка
Команда/группа проекта	Устойчивая группа специалистов, занимающихся разработкой технологий, обладающая знаниями, навыками и опытом в специальной научно-технической сфере
Макет	Упрощенное воспроизведение в определенном масштабе изделия или его части, на котором исследуются отдельные характеристики изделия, а также оценивается правильность принятых технических решений с целью демонстрации принципа, заложенного в основу изделия. Термин "макет" применяется для образца, в котором отдельные элементы могут быть не интегрированы в единое целое
Модель	Лабораторный образец, воспроизводящий или имитирующий конкретные свойства заданного продукта и изготовленный для проверки его действия и определения характеристик в составе единого целого. Термин "модель" применяется обычно для образца, в котором сохраняются количественные соотношения между элементами образца и моделируются отдельные его свойства
Опытный образец	Образец продукции, изготовленный по вновь разработанной рабочей документации для проверки путем испытаний соответствия его заданным техническим требованиям с целью принятия решения о возможности постановки на производство и (или) использования по назначению
Опытно-промышленный образец	Полнофункциональный полномасштабный образец продукции, изготовленный на промышленном оборудовании в составе опытно-промышленной партии (мелкосерийное производство) для проверки соответствия характеристик техническому заданию, стандартам, техническим условиям, оценке себестоимости с целью принятия решения о возможности постановки продукции на производство и использования по назначению

Полнофункциональный полноразмерный образец	Образец (материал, компонент, элемент, система, технология), выполняющий все функции, требуемые для конечного изделия, воспроизводит все связи элементов конечного изделия, выполнен в масштабе конечного продукта и изготовлен по соответствующей технологии
Стадии технологической готовности	Этапы развития технологии (от 1 до 9), которые описываются совокупностью уровней технологической готовности
Технология	Методы использования новых научно-технических знаний (выраженные в измеримой форме) для практических целей, в первую очередь в промышленности
Уровни технологической готовности	Унифицированные (гармонизированные с общепринятыми) критерии для оценки готовности результатов НИОКР (технологий, материалов, компонентов, производственных процессов, систем, подсистем и др.) к использованию их в производстве, установках, процессах для реализации целей последних, а также технологического риска, связанного с использованием данных технологий в настоящий момент
Уровни производственной готовности	Унифицированные критерии (гармонизированные с общепринятыми) для оценки готовности к массовому промышленному производству результатов НИОКР (технологий, компонентов, производственных процессов, систем и подсистем) по мере развития проектов с целью внедрения результатов в производственный процесс предприятия, а также риска, связанного с организацией производства технологий в настоящий момент
Экспериментальный образец	Образец продукции, обладающий основными признаками намечаемой к разработке продукции, изготавливаемый с целью проверки предлагаемых решений и уточнения отдельных характеристик для использования их при разработке этой продукции. Экспериментальный образец изделия выполняется в масштабе, близком к масштабу конечного изделия, для устранения рисков масштабирования и представляет собой законченное в функциональном отношении изделие, пригодное для исследовательских испытаний в расширенном диапазоне функций и внешних условий

1.2. Аббревиатуры, используемые в целях данного документа, и их расшифровки:

Сокращение	Расшифровка
TRL	Technology Readiness Level - уровень технологической готовности
MRL	Manufacturing Readiness Level - уровень производственной готовности
НИОКР	Научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы

2. Стадии технологической готовности (для технологий с наличием конструкторско - технологических решений)

Стадия технологической готовности	Описание стадии
1. Сформулирована фундаментальная концепция технологии и обоснование ее полезности	<p>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.</p> <p>Проведен экспертный анализ предлагаемого решения: ценность, удобство, реализуемость, прибыльность, востребованность, защищенность бизнеса, полезность для развития технологической базы исполнителя (TRL 1.1 - 1.7)</p>
2. Определены целевые области применения технологии и ее критические элементы	<p>Концепция технологии/продукта и/или ее применения сформулирована. Сформулировано техническое предложение, может быть предложено практическое использование. Аналитический обзор, проведенный в рамках патентного исследования, показал реализуемость и отсутствие аналогичных решений.</p> <p>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.</p> <p>Проведен предварительный патентный анализ, анализ промышленных и технологических рисков (TRL 2.1 - 2.7)</p>

3. Изготовлен макет 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 правовой охраны интеллектуальной собственности (TRL 3.1 - 3.7)
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 и реализована (в части стадии TRL 4) стратегия правовой охраны интеллектуальной собственности (TRL 4.1 - 4.7)
5. Изготовлен экспериментальный образец в реальном масштабе по полупромышленной технологии и испытан, проведена эмуляция основных внешних условий	Точность/степень завершённости технологии 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, план снижения рисков, критические факторы. Уточнена и реализована (в части стадии TRL 5) стратегия правовой охраны интеллектуальной собственности (TRL 5.1 - 5.7)
6. Изготовлен полнофункциональный полноразмерный образец на пилотной производственной линии, подтверждены рабочие	Демонстрация в условиях, соответствующих реальности. Полнофункциональный полноразмерный образец изготовлен на прототипе производственной линии и протестирован в лаборатории в условиях, воспроизводящих реальность с высокой точностью. На этой стадии снимаются технологические риски. Уточнена и реализована (в части стадии TRL 6)

характеристики в условиях, приближенных к реальности	стратегия правовой охраны интеллектуальной собственности (TRL 6.1 - 6.7)
7. Опытный образец 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 7.1 - 7.7)
8. Окончательное подтверждение работоспособности опытно - промышленного образца. Разработка функционирующей реальной системы завершена	Опытно-промышленный образец изготовлен на производственной линии. Проведено полное тестирование окончательного варианта образца в составе системы в ожидаемых условиях реальной эксплуатации. Как правило, данная стадия технологической готовности представляет конец процесса разработки продукта, снятие производственных рисков. Возможны незначительные дефекты, проводится тестирование для их устранения. Продукт выпускается мелкосерийно (TRL 8.1 - 8.7)
9. Продукт удовлетворяет всем требованиям: инженерным, производственным, эксплуатационным, к 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 реально функционирующего продукта. Продукт выпускается серийно (TRL 9.1 - 9.7).

3. Перечень уровней технологической готовности и документов, подтверждающих соответствие уровню технологической готовности для технологий с наличием конструкторско-технологических решений
1. Стадия 1

Уровни TRL	Описание уровней технологической готовности стадии 1 (TRL 1)	Подтверждающие документы
------------	--	--------------------------

1.	2.	3.
1.1.	Сформулирована идея нового продукта или идея, создающая новое качество традиционного продукта/технологии	Справка (оформляется и подписывается исполнителем/руководителем команды проекта)
1.2.	Основные принципы наблюдались и были документированы в публикациях, отчетах, патентах заявителей или третьих лиц	Справка (оформляется и подписывается исполнителем/руководителем команды проекта)
1.3.	Подтверждены научно-технические компетенции команды	Справка (оформляется и подписывается руководителем команды проекта)
1.4.	Проведен анализ существующих на рынке научно-технических решений	Справка (оформляется и подписывается руководителем команды проекта)
1.5.	Сформулировано перспективное технологическое/алгоритмическое/архитектурное решение	Акт/решение НТС (оформляется в соответствии с внутренними регламентами организации)
1.6.	Проведен экспертный анализ предлагаемого решения внутренними экспертами команды разработчиков	Экспертное заключение (оформляется и подписывается руководителем команды проекта)
1.7.	Решение описано в формате презентации инновационного проекта	Презентация (оформляется и представляется руководителем команды проекта)

2. Стадия 2

Уровни TR L	Описание уровней технологической готовности стадии 2 (TRL 2)	Подтверждающие документы
1	2	3
2.1.	Сформулированы предполагаемые критические преимущества продукта для потребителя и наиболее перспективные области его применения	Справка (оформляется и подписывается исполнителем/руководителем команды проекта)
2.2.	Проведен обзор научно-технической информации по расширенному перечню источников научно-технической информации.	Отчет (оформляется и подписывается руководителем команды проекта)

	Результат подтверждает сформулированные преимущества	ключевые	
2.3.	Сформулировано техническое предложение, предложены варианты предполагаемого практического использования		Отчет (оформляется и подписывается исполнителем/руководителем команды проекта)
2.4.	Сформулировано предварительное техническое задание на макет		Техническое задание (оформляется и подписывается руководителем команды проекта)
2.5.	Отчет о патентных исследованиях (подтверждена новизна и возможность правовой охраны)		Отчет (оформляется с привлечением специалиста в области интеллектуальной собственности и подписывается руководителем команды проекта)
2.6.	Отчет о научно-исследовательской работе (НИР)		Отчет в согласованном формате (оформляется в соответствии с внутренними регламентами организации)
2.7.	Презентация в формате инновационного проекта		Презентация (оформляется и представляется руководителем команды проекта)

3. Стадия 3

Уровни TR L	Описание уровней технологической готовности стадии 3 (TRL 3)	Подтверждающие документы
1.	2.	3.
3.1.	Эскизная конструкторская документация на макет	Эскизная конструкторская документация (оформляется и подписывается руководителем команды проекта)
3.2.	Изготовлен макет, подготовлена программа и методика испытания макета	Акт приемки макета, программа и методика испытаний (оформляется в соответствии с внутренними регламентами организации)
3.3.	Продемонстрированы ключевые характеристики макета	Акт проведения испытаний (оформляется в соответствии с внутренними регламентами)

		организации)
3.4.	Анализ результатов испытаний макета	Отчет (оформляется и подписывается руководителем команды проекта)
3.5.	Отчет о патентных исследованиях (подтверждена новизна и возможность правовой охраны), публикации. Разработаны предложения по стратегии правовой охраны интеллектуальной собственности	Отчет (оформляется с привлечением специалиста в области интеллектуальной собственности и подписывается руководителем команды проекта)
3.6.	Отчет о научно-исследовательской работе (НИР)	Отчет в согласованном формате (оформляется в соответствии с внутренними регламентами организации)
3.7.	Презентация в формате инновационного проекта	Презентация (оформляется и представляется руководителем команды проекта)

4. Стадия 4

Уровни TR L	Описание уровней технологической готовности стадии 4 (TRL 4)	Подтверждающие документы
1.	2.	3.
4.1.	На основе анализа испытаний макета составлено задание на модель (лабораторный образец)	Техническое задание на модель (оформляется в соответствии с внутренними регламентами организации)
4.2.	Модель изготовлена на лабораторном оборудовании. Основные технологические компоненты интегрированы с целью установить, что отдельные составляющие будут работать в единой модели	Акт приемки модели (оформляется в соответствии с внутренними регламентами организации)
4.3.	Составлена программа и методика испытания модели, сформулированы ожидаемые результаты	Методика испытаний (оформляется и подписывается руководителем команды проекта)
4.4.	Проведено тестирование в расширенном диапазоне параметров, результаты соответствуют заявленным	Акт и отчет (оформляется в соответствии с внутренними регламентами организации)

4.5.	Анализ результатов испытаний модели	Отчет (оформляется и подписывается руководителем команды проекта)
4.6.	Отчет о патентных исследованиях (подтверждена новизна и возможность правовой охраны), публикации. Разработана и реализована (в части TRL 4) стратегия правовой охраны интеллектуальной собственности	Отчет (оформляется с привлечением специалиста в области интеллектуальной собственности и подписывается руководителем команды проекта)
4.7.	4.7. Отчет о научно- исследовательской работе (НИР)	Отчет в согласованном формате (оформляется в соответствии с внутренними регламентами организации)

5. Стадия 5

Уровни TRL	Описание уровней технологической готовности стадии 5 (TRL 5)	Подтверждающие документы
1.	2.	3.
5.1.	На основе анализа испытаний модели составлено задание на экспериментальный образец в масштабе, близком к масштабу конечного изделия	Техническое задание на экспериментальный образец (оформляется в соответствии с внутренними регламентами организации)
5.2.	Изготовлен экспериментальный образец в масштабе, близком к масштабу конечного изделия, по полупромышленной технологии. Основные технологические компоненты интегрированы	Акт приемки экспериментального образца (оформляется в соответствии с внутренними регламентами организации)
5.3.	Изготовлен лабораторный испытательный стенд для проведения испытания расширенного набора функций	Методика испытаний (оформляется и подписывается руководителем команды проекта)
5.4.	Проведены испытания, результаты согласуются с техническим заданием	Акт и отчет (оформляется в соответствии с внутренними регламентами организации)
5.5.	Анализ результатов испытаний экспериментального образца	Отчет (оформляется и подписывается руководителем команды проекта)

5.6.	Уточнена и реализована (в части TRL 5) стратегия правовой охраны интеллектуальной собственности	Отчет (оформляется с привлечением специалиста в области интеллектуальной собственности и подписывается руководителем команды проекта)
5.7.	Отчет о научно-исследовательской работе (НИР)	Отчет в согласованном формате (оформляется в соответствии с внутренними регламентами организации)

6. Стадия 6

Уровни TRL	Описание уровней технологической готовности стадии 6 (TRL 6)	Подтверждающие документы
1.	2.	3.
6.1.	На основе TRL 5 составлено задание на полнофункциональный полноразмерный образец в масштабе демонстратора	Техническое задание на полнофункциональный полноразмерный образец (оформляется в соответствии с внутренними регламентами организации)
6.2.	Полнофункциональный полноразмерный образец изготовлен на прототипе производственной линии	Акт приемки полнофункционального полноразмерного образца (оформляется в соответствии с внутренними регламентами организации)
6.3.	Подготовлена методика и программа испытаний	Методика испытаний (оформляется и подписывается руководителем команды проекта)
6.4.	Подготовлен лабораторный испытательный стенд	Акт и отчет (оформляется в соответствии с внутренними регламентами организации)
6.5.	Проведены испытания, результаты согласуются с техническим заданием. Анализ результатов испытаний полнофункционального полноразмерного образца. Подтверждение создания референтного продукта	Акт и отчет (оформляется в соответствии с внутренними регламентами организации) Отчет, подтверждение потенциального пользователя (оформляется и подписывается руководителем команды проекта, согласуется с потенциальным

		пользователем)
6.6.	Уточнена и реализована (в части TRL 6) стратегия правовой охраны интеллектуальной собственности	Отчет (оформляется с привлечением специалиста в области интеллектуальной собственности и подписывается руководителем команды проекта)
6.7.	Отчет о научно-исследовательской работе (НИР)	Отчет в согласованном формате (оформляется в соответствии с внутренними регламентами организации)

7. Стадия 7

Уровни TRL	Описание уровней технологической готовности стадии 7 (TRL 7)	Подтверждающие документы
1.	2.	3.
7.1.	На основе TRL 6 составлено задание на опытный образец	Техническое задание/конструкторская документация на опытный образец (оформляется в соответствии с внутренними регламентами организации)
7.2.	Опытный образец изготовлен на производственной линии. Определены диапазоны технологических параметров процессов и компонентов	Акт приемки опытного образца (оформляется в соответствии с внутренними регламентами организации)
7.3.	Подготовлена методика и программа испытаний	Методика испытаний (оформляется в соответствии с внутренними регламентами организации)
7.4.	Подготовлен испытательный стенд в реальных эксплуатационных условиях	Акт и отчет (оформляется в соответствии с внутренними регламентами организации)
7.5.	Проведены испытания, результаты, в том числе с учетом статистического анализа, согласуются с техническим заданием	Акт и отчет (оформляется в соответствии с внутренними регламентами организации)
7.6.	Анализ результатов испытаний опытного образца в пределах погрешности соответствует техническому заданию	Отчет (оформляется и подписывается руководителем команды проекта)

7.7.	Подготовлен проект документации на опытный образец. Документация полностью совместима с документацией на конечный продукт	Набор документации (оформляется в соответствии с внутренними регламентами организации)
------	---	--

8. Стадия 8

Уровни TRL	Описание уровней технологической готовности стадии 8 (TRL 8)	Подтверждающие документы
1.	2.	3.
8.1.	На основе TRL 7 подготовлена конструкторская документация на опытно-промышленный образец. Решены вопросы масштабирования	Конструкторская документация (оформляется в соответствии с внутренними регламентами организации)
8.2.	Опытно-промышленный образец изготовлен на производственной линии с обеспечением контроля качества основных параметров	Акт приемки опытно - промышленного образца (оформляется в соответствии с внутренними регламентами организации)
8.3.	Полностью подтверждена функциональная и техническая совместимость с конечным продуктом	Акт подтверждения совместимости (оформляется в соответствии с внутренними регламентами организации)
8.4.	Результаты испытания опытнопромышленного образца в составе конечного изделия в реальных условиях соответствуют целевым	Акт испытаний (оформляется в соответствии с внутренними регламентами организации)
8.5.	Подготовлена документация (техническая, операционная, обучающая)	Набор документации (оформляется в соответствии с внутренними регламентами организации)
8.6.	Цена продукта в целом соответствует целевому значению (возможны обоснованные отклонения)	Смета (оформляется и подписывается руководителем команды проекта с подтверждением плановоэкономической службы организации)
8.7.	Подтверждены надежность, ремонтпригодность, доступность для технологической инспекции	Акт соответствия применимым нормативам (оформляется в соответствии с внутренними регламентами организации)

9. Стадия 9

Уровни TR L	Описание уровней технологической готовности стадии 9 (TRL 9)	Подтверждающие документы
1.	2.	3.
9.1.	Конструкторская документация зафиксирована, за исключением небольших локальных изменений	Конструкторская документация. Дополнения к конструкторской документации (оформляется в соответствии с внутренними регламентами организации)
9.2.	Организовано промышленное производство продукта, обеспечена поставка компонентов/материалов, обеспечен контроль качества по стандартам организации	Акт приемки промышленной серии (оформляется в соответствии с внутренними регламентами организации)
9.3.	Проведены полномасштабные испытания нового продукта в реальных условиях	Акт испытаний/ приемки (оформляется в соответствии с внутренними регламентами организации)
9.4.	Решены вопросы промышленной и экологической безопасности	Акт (оформляется в соответствии с внутренними регламентами организации)
9.5.	Организована поддержка пользователей: план обучения, система технической поддержки	План обучения, справка об организации технической поддержки (оформляется в соответствии с внутренними регламентами организации)
9.6.	Цена продукта строго соответствует целевому значению (без отклонений)	Смета (оформляется и подписывается руководителем команды проекта с подтверждением плановоэкономической службы организации)
9.7.	Подготовлен полный пакет документации для производства, эксплуатации, ремонта, обучения	Акт о подготовке пакета документов (оформляется в соответствии с внутренними регламентами организации)

4. Перечень уровней производственной готовности

Уровень производственной готовности	Описание уровня
MRL 1	Сделаны выводы относительно основных производственных потребностей
MRL 2	Определена концепция производства
MRL 3	Подтверждена производственная концепция
MRL 4	Достигнута возможность изготовления технических средств в лабораторных условиях
MRL 5	Достигнута возможность изготовления прототипов компонентов систем в соответствующих производственных условиях
MRL 6	Достигнута возможность изготовления прототипов систем и подсистем при наличии готовых элементов основного производства (промышленное оборудование, квалифицированные кадры, инструментальная или технологическая оснастка, методы обработки, материалы и пр.)
MRL 7	Достигнута возможность изготовления систем, подсистем или их компонентов в условиях, близких к реальным, и при завершенных конструкторских расчетах
MRL 8	Испытана пилотная производственная линия, достигнута готовность к началу мелкосерийного производства
MRL 9	Успешно продемонстрирована возможность мелкосерийного производства, подготовлена база для полномасштабного производства
MRL 10	Налажено полномасштабное производство