

## УРОВЕНЬ ГОТОВНОСТИ ТЕХНОЛОГИИ

(В соответствии с приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 6.02.2023 г. № 107)

Уровень готовности технологии	Краткое наименование УГТ	Основные характеристики	Этапы планируемых и (или) проводимых работ	Виды научного и (или) научно-технического результата	Документальное подтверждение результата
<b>Первый УГТ</b>	Сформулирована фундаментальная концепция технологии и обоснована ее полезность	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выявлены и опубликованы фундаментальные принципы;</li> <li>2. Сформулирована идея решения той или иной физической или технической проблемы, произведено ее теоретическое и (или) экспериментальное обоснование</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проведен обзор технической и маркетинговой литературы по теме; подтверждены научные принципы и востребованность нового продукта/технологии;</li> <li>2. Сформулирована концепция нового продукта/технологии, в том числе ожидаемая выгода для заказчика и возможных потребителей нового продукта и (или) технологии с учетом существующих на рынке продуктов и (или) технологий;</li> <li>3. Сформулирована технологическая концепция нового продукта и (или) технологии;</li> <li>4. Соблюдение требований национальных стандартов.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Обоснование новой предметной области;</li> <li>2. Анализ разработанности темы;</li> <li>3. Гипотеза;</li> <li>4. Закон, закономерность, теория;</li> <li>5. Дефиниция, классификация;</li> <li>6. Описательная концепция объекта;</li> <li>7. Метод, методология, методика, алгоритм;</li> <li>8. Модель (знаковая; математическая; цифровая; натурная; полунатурная);</li> <li>9. Массив данных;</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Аналитическая записка;</li> <li>2. Пояснительная записка;</li> <li>3. Презентация;</li> <li>4. Материалы в отчете о научно-исследовательских работах (далее - НИР);</li> <li>5. Справка;</li> <li>6. Экспертное заключение;</li> <li>7. Монография;</li> <li>8. Публикация</li> </ol>
<b>Второй УГТ</b>	Определены целевые области применения	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сформулированы технологическая</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверка концепции экспериментальными</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Метод, методология,</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Материалы в отчете о НИР;</li> </ol>

Уровень готовности технологии	Краткое наименование УГТ	Основные характеристики	Этапы планируемых и (или) проводимых работ	Виды научного и (или) научно-технического результата	Документальное подтверждение результата
	технологии и ее критические элементы	<p>концепция и/или применение возможных концепций для перспективных объектов;</p> <p><b>2.</b>Обоснованы необходимость и возможность создания новой технологии или технического решения, в которых используются физические эффекты и явления, подтвердившие УГТ;</p> <p><b>3.</b>Подтверждена обоснованность концепции, технического решения, доказана эффективность использования идеи (технологии) в решении прикладных задач на базе предварительной проработки на уровне расчетных исследований и моделирования</p>	<p>методами для доказательства эффективности использования идеи;</p> <p><b>2.</b>Выбраны и описаны критические элементы технологии, необходимые для конечного применения;</p> <p><b>3.</b>Сформулировано предварительное техническое задание на макет;</p> <p><b>4.</b>Сформулировано техническое предложение, предложены варианты предполагаемого практического использования, дана их сравнительная характеристика;</p> <p><b>5.</b>Соблюдение требований национальных стандартов.</p>	<p>методика, алгоритм;</p> <p><b>2.</b>Массив данных;</p> <p><b>3.</b>Модель нового объекта или системы на уровне чертежа или другой системы знаковых средств;</p> <p><b>4.</b>Целевой анализ, оценка, экспертиза;</p> <p><b>5.</b>Концепция нового вещества, материала, продукта, устройства и другие;</p> <p><b>6.</b>Способ использования, организации деятельности;</p>	<p><b>2.</b>Экспертное заключение;</p> <p><b>3.</b>Монография;</p> <p><b>4.</b>Публикация;</p> <p><b>5.</b>Расчетно-технические материалы;</p> <p><b>6.</b>Программный документ</p>
<b>Третий УГТ</b>	Получен макетный образец и продемонстрированы его ключевые характеристики	<b>1.</b> Даны аналитические и экспериментальные подтверждения по важнейшим функциональным возможностям и (или)	<b>1.</b> Макет изготовлен, есть акт приемки на соответствие техническому заданию; <p><b>2.</b>Подготовлена программа и методика</p>	<b>1.</b> Метод, методология, методика, алгоритм; <p><b>2.</b>Массив данных;</p> <p><b>3.</b>Модель нового</p>	<b>1.</b> Секрет производства (ноу-хау); <p><b>2.</b>Изобретение;</p> <p><b>3.</b>Полезная модель;</p> <p><b>4.</b>Программа для электронно-</p>

Уровень готовности технологии	Краткое наименование УГТ	Основные характеристики	Этапы планируемых и (или) проводимых работ	Виды научного и (или) научно-технического результата	Документальное подтверждение результата
		<p>характеристикам выбранной концепции;</p> <p><b>2.</b>Проведено расчетное и (или) экспериментальное (лабораторное) обоснование эффективности технологий, продемонстрирована работоспособность концепции новой технологии в экспериментальной работе на мелкомасштабных моделях устройств;</p> <p><b>3.</b>Отбор работ для дальнейшей разработки технологий)</p>	<p>испытаний: перечень процедур и диапазон базовых измеряемых параметров;</p> <p><b>3.</b>Индивидуальные компоненты системы были протестированы в лабораторном и (или) настольном масштабе;</p> <p><b>4.</b>Представитель заказчика принял результаты тестирования как достоверные и подтвердил заинтересованность в продукте;</p> <p><b>5.</b>Методики тестирования и результаты тестирования одобрены;</p> <p><b>6.</b>Соблюдение требований национальных стандартов</p>	<p>объекта или системы на уровне чертежа или другой системы знаковых средств;</p> <p><b>4.</b>Целевой анализ, оценка, экспертиза;</p> <p><b>5.</b>Концепция нового вещества, материала, продукта, устройства и другие;</p> <p><b>6.</b>Способ использования, организации деятельности;</p>	<p>вычислительной машины (далее - ЭВМ);</p> <p><b>5.</b>База данных;</p> <p><b>6.</b>Эскизный конструкторский документ;</p> <p><b>7.</b>Макетный образец;</p>
<b>Четвертый УГТ</b>	Получен лабораторный образец, подготовлен лабораторный стенд, проведены испытания базовых функций связи с другими элементами системы	<p><b>1.</b>Компоненты и (или) макеты проверены в лабораторных условиях;</p> <p><b>2.</b>Продемонстрированы работоспособность и совместимость технологий на достаточно подробных макетах разрабатываемых устройств (объектов) в лабораторных условиях)</p>	<p><b>1.</b>Макет/прототип и (или) модель изготовлен, есть акт приемки на соответствие техническому заданию;</p> <p><b>2.</b>Подсистемы модели, состоящие из нескольких компонентов, протестированы в лабораторных и (или) настольных масштабах с использованием</p>	<p><b>1.</b>Метод, методология, методика, алгоритм;</p> <p><b>2.</b>Массив данных;</p> <p><b>3.</b>Модель нового объекта или системы на уровне чертежа или другой системы знаковых средств;</p>	<p><b>1.</b>Секрет производства (ноу-хау);</p> <p><b>2.</b>Изобретение;</p> <p><b>3.</b>Полезная модель;</p> <p><b>4.</b>Программа для ЭВМ;</p> <p><b>5.</b>База данных;</p> <p><b>6.</b>Конструкторская документация;</p> <p><b>7.</b>Лабораторный образец</p>

Уровень готовности технологии	Краткое наименование УГТ	Основные характеристики	Этапы планируемых и (или) проводимых работ	Виды научного и (или) научно-технического результата	Документальное подтверждение результата
			<p>имитаторов внешней среды и (или) систем;</p> <p><b>3.Результаты</b> тестирования модели в расширенном диапазоне параметров соответствуют техническому заданию и одобрены заказчиком;</p> <p><b>4.Определены области</b> ограничений применения технологии (где применять нецелесообразно или запрещено), в том числе законодательные ограничения, рыночные ограничения, научно-технологические ограничения, ограничения, связанные с использованием предшествующей и получаемой интеллектуальной собственностью, экологические ограничения и другие;</p> <p><b>5.Соблюдение требований</b> национальных стандартов</p>	<p><b>4.Целевой анализ,</b> оценка, экспертиза;</p> <p><b>5.Концепция</b> нового вещества, материала, продукта, устройства и другие;</p> <p><b>6.Способ</b> использования, организации деятельности;</p>	
<b>Пятый УГТ</b>	Изготовлен и испытан экспериментальный образец в реальном	<b>1.Компоненты и (или)</b> макеты подсистем испытаны в условиях,	<b>1.Изготовлен</b> экспериментальный образец в масштабе	<b>1.Модель нового</b> объекта или системы на	<b>1.Секрет производства</b> (ноу-хау); <b>2.Изобретение;</b>

Уровень готовности технологии	Краткое наименование УГТ	Основные характеристики	Этапы планируемых и (или) проводимых работ	Виды научного и (или) научно-технического результата	Документальное подтверждение результата
	<p>масштабе по полупромышленной (осуществляемой в условиях производства, но не являющейся частью производственного процесса) технологии, воспроизведены (эмулированы) основные внешние условия</p>	<p>близких к реальным; основные технологические компоненты интегрированы с подходящими другими ("поддерживающими") элементами, и технология испытана в моделируемых условиях;</p> <p><b>2.</b> Достигнут уровень промежуточных/полных масштабов разрабатываемых систем, которые могут быть исследованы на стендовом оборудовании и в условиях, приближенных к условиям эксплуатации</p>	<p>близком к реальному по полупромышленной технологии;</p> <p><b>2.</b> Основные компоненты разрабатываемой технологии и (или) продукта интегрированы между собой;</p> <p><b>3.</b> Изготовлен испытательный стенд для проведения испытания расширенного набора функций;</p> <p><b>4.</b> Программа и методика испытаний (далее - ПМИ) расширенного набора функций экспериментального образца в лабораторной среде с моделированием основных внешних условий (интерфейс с внешним окружением) согласованы с заказчиком;</p> <p><b>5.</b> Проведены испытания экспериментального образца;</p> <p><b>6.</b> Результаты испытаний согласуются с требованиями ПМИ;</p> <p><b>7.</b> Результаты одобрены заказчиком;</p>	<p>уровне чертежа или другой системы знаковых средств;</p> <p><b>2.</b> Конструктивное решение цифрового, инженерного, технического объекта и системы;</p> <p><b>3.</b> Новая технология, материал, вещество;</p> <p><b>4.</b> Описание технологического процесса;</p> <p><b>5.</b> Руководство, рабочая инструкция, технологическая документация;</p> <p><b>6.</b> Программное обеспечение;</p> <p><b>7.</b> Рекомендация для государственной политики;</p>	<p><b>3.</b> Полезная модель;</p> <p><b>4.</b> Программа для ЭВМ;</p> <p><b>5.</b> База данных;</p> <p><b>6.</b> Экспериментальный образец;</p>

Уровень готовности технологии	Краткое наименование УГТ	Основные характеристики	Этапы планируемых и (или) проводимых работ	Виды научного и (или) научно-технического результата	Документальное подтверждение результата
			<p><b>8.</b>Подтверждена выполнимость всех характеристик во внешних условиях, соответствующих финальному применению;</p> <p><b>9.</b>Соблюдение требований национальных стандартов</p>		
<b>Шестой УГТ</b>	<p>Изготовлен репрезентативный полнофункциональный образец на пилотной производственной линии, подтверждены рабочие характеристики в условиях, приближенных к реальности</p>	<p><b>1.</b>Модель или прототип системы/подсистемы продемонстрированы в условиях, близких к реальным;</p> <p><b>2.</b>Прототип системы/подсистемы содержит все детали разрабатываемых устройств;</p> <p><b>3.</b>Доказаны реализуемость и эффективность технологий в условиях эксплуатации или близких к ним условиях и возможность интеграции технологии в компоновку разрабатываемой конструкции, для которой данная технология должна</p>	<p><b>1.</b>Созданы компоненты технологии и (или) продукта в реальном масштабе;</p> <p><b>2.</b>Основные технологические компоненты интегрированы;</p> <p><b>3.</b>Подготовлена ПМИ полнофункционального образца в условиях моделируемой внешней среды;</p> <p><b>4.</b>Изготовлен лабораторный испытательный стенд для проведения испытаний полнофункционального образца;</p> <p><b>5.</b>Испытания проведены в лабораторной среде, получены требуемые по заданию характеристики с</p>	<p><b>1.</b>Модель нового объекта или системы на уровне чертежа или другой системы знаковых средств;</p> <p><b>2.</b>Конструктивное решение цифрового, инженерного, технического объекта и системы;</p> <p><b>3.</b>Новая технология, материал, вещество;</p> <p><b>4.</b>Описание технологического процесса;</p> <p><b>5.</b>Руководство, рабочая</p>	<p><b>1.</b>Секрет производства (ноу-хау);</p> <p><b>2.</b>Изобретение;</p> <p><b>3.</b>Полезная модель;</p> <p><b>4.</b>Программа для ЭВМ;</p> <p><b>5.</b>База данных;</p> <p><b>6.</b>Опытный образец;</p>

Уровень готовности технологии	Краткое наименование УГТ	Основные характеристики	Этапы планируемых и (или) проводимых работ	Виды научного и (или) научно-технического результата	Документальное подтверждение результата
		<p>продемонстрировать работоспособность;</p> <p><b>4.</b>Возможна полномасштабная разработка системы с реализацией требуемых свойств и уровня характеристик</p>	<p>высокой точностью и достоверностью, подтверждены рабочие характеристики в условиях, моделирующих реальные условия;</p> <p><b>6.</b>Результаты испытаний согласуются с требованиями методики;</p> <p><b>7.</b>Результаты испытаний одобрены заказчиком;</p> <p><b>8.</b>Соблюдение требований национальных стандартов</p>	<p>инструкция, технологическая документация;</p> <p><b>6.</b>Программное обеспечение;</p> <p><b>7.</b>Рекомендация для государственной политики;</p>	
<b>Седьмой УГТ</b>	Проведены испытания опытно-промышленного образца в реальных условиях эксплуатации	<p><b>1.</b>Прототип системы прошел демонстрацию в эксплуатационных условиях;</p> <p><b>2.</b>Прототип отражает планируемую штатную систему или близок к ней; на этой стадии решают вопрос о возможности применения целостной технологии на объекте и целесообразности запуска объекта в серийное производство</p>	<p><b>1.</b>Физический опытно-промышленный образец (далее - ОПО) изготовлен по рабочей конструкторской документации (далее - РКД), утвержденной ранее, на прототипе производственной линии на производственных мощностях заказчика и (или) потребителя;</p> <p><b>2.</b>Существует физический экземпляр испытательного стенда на площадке заказчика и (или) потребителя для проверки функционала продукта и (или) технологии в</p>	<p><b>1.</b>Модель нового объекта или системы на уровне чертежа или другой системы знаковых средств;</p> <p><b>2.</b>Конструктивное решение цифрового, инженерного, технического объекта и системы;</p> <p><b>3.</b>Новая технология, материал, вещество;</p> <p><b>4.</b>Описание</p>	<p><b>1.</b>Секрет производства (ноу-хау);</p> <p><b>2.</b>Изобретение;</p> <p><b>3.</b>Полезная модель;</p> <p><b>4.</b>Программа для ЭВМ;</p> <p><b>5.</b>База данных;</p> <p><b>6.</b>Промышленный образец;</p> <p><b>7.</b>Рабочая конструкторская документация;</p> <p><b>8.</b>Рекомендация по реализации и использованию результатов НИР;</p> <p><b>9.</b>Предложение по реализации и использованию результатов НИР</p>

Уровень готовности технологии	Краткое наименование УГТ	Основные характеристики	Этапы планируемых и (или) проводимых работ	Виды научного и (или) научно-технического результата	Документальное подтверждение результата
			<p>составе ОПО;</p> <p><b>3.</b>Подготовлена программа и методика испытаний полнофункционального опытно-промышленный образца (далее - ПФО ОПО), в полной мере учитывающая требования руководящих документов заказчика и национального стандарта;</p> <p><b>4.</b>Испытания ПФО ОПО на стенде подтверждают достижимость планируемых диапазонов изменения ключевых характеристик.</p> <p>Обосновано, что технические риски в основном сняты.</p> <p>Результаты испытаний одобрены заказчиком;</p> <p><b>5.</b>Экспериментально подтверждена достижимость ключевых характеристик продукта и (или) технологии и диапазонов их изменения;</p> <p><b>6.</b>Техническая спецификация системы готова и достаточна для</p>	<p>технологического процесса;</p> <p><b>5.</b>Руководство, рабочая инструкция, технологическая документация;</p> <p><b>6.</b>Программное обеспечение;</p> <p><b>7.</b>Рекомендация для государственной политики;</p>	

Уровень готовности технологии	Краткое наименование УГТ	Основные характеристики	Этапы планируемых и (или) проводимых работ	Виды научного и (или) научно-технического результата	Документальное подтверждение результата
			<p>детального проектирования конечной технологии - для разработки конструкторской документации, с литерой "О2";</p> <p><b>7.Соблюдение требований национальных стандартов</b></p>		
<b>Восьмой УГТ</b>	Окончательно подтверждена работоспособность образца, запущены опытно-промышленное производство и сертификация	<p><b>1.</b>Создана штатная система и освидетельствована (квалифицирована) посредством испытаний и демонстраций;</p> <p><b>2.</b>Технология проверена на работоспособность в своей конечной форме и в ожидаемых условиях эксплуатации в составе технической системы (комплекса);</p> <p><b>3.</b>В большинстве случаев данный УГТ соответствует окончанию разработки подлинной системы)</p>	<p><b>1.</b>Определены и (или) зафиксированы эксплуатационные характеристики технологии и (или) продукта и требования к ним;</p> <p><b>2.</b>Физический образец ПФО изготовлен по РКД, утвержденной ранее, на созданной производственной линии на производственных мощностях заказчика и (или) потребителя;</p> <p><b>3.</b>Характеристики ПФО соответствуют техническому заданию;</p> <p><b>4.</b>Подготовлена программа и методика испытаний ПФО и (или) мелкосерийного образца в ожидаемых реальных</p>	<b>1.</b> Опытно-конструкторский образец или технология;	<b>1.</b> Технологическая документация на образец

Уровень готовности технологии	Краткое наименование УГТ	Основные характеристики	Этапы планируемых и (или) проводимых работ	Виды научного и (или) научно-технического результата	Документальное подтверждение результата
			<p>условиях эксплуатации;</p> <p><b>5.</b>Испытания ПФО на стенде/в реальных условиях подтверждают достижимость планируемых диапазонов изменения ключевых характеристик;</p> <p><b>6.</b>Обосновано, что технические риски сняты; экспериментально подтверждены критические характеристики, которые обеспечивают ключевые преимущества;</p> <p><b>7.</b>Сформулированы окончательные требования к продукту и (или) технологии по безопасности, совместимости, взаимозаменяемости и прочему;</p> <p><b>8.</b>Соблюдение требований национальных стандартов</p>		
<b>Девятый УГТ</b>	Продукт удовлетворяет всем требованиям - инженерным, производственным, эксплуатационным, а также требованиям к	<p><b>1.</b>Продемонстрирована работа реальной системы в условиях реальной эксплуатации;</p> <p><b>2.</b>Технология подготовлена к</p>	<p><b>1.</b>Проводятся эксплуатационные испытания в реальных условиях эксплуатации, результаты соответствуют требованиям к продукту и</p>	<p><b>1.</b>Промышленный образец или технология;</p>	<p><b>1.</b>Технологическая документация;</p> <p><b>2.</b>Сертификат соответствия.</p>

Уровень готовности технологии	Краткое наименование УГТ	Основные характеристики	Этапы планируемых и (или) проводимых работ	Виды научного и (или) научно-технического результата	Документальное подтверждение результата
	качеству и надежности и выпускается серийно	серийному производству).	<p>(или) технологии и его эксплуатационным характеристикам;</p> <p><b>2.</b>Выявленные в ходе испытаний и (или) эксплуатации дефекты оперативно устраняются;</p> <p><b>3.</b>Для улучшения продукта и (или) технологии уточняются требования к технологии, продукту, услуге и ее (его) компонентам, системам, подсистемам, элементам;</p> <p><b>4.</b>Соблюдение требований национальных стандартов</p>		