

Приложение к приказу
Председателя Комитета науки
Министерства науки и
высшего образования
Республики Казахстан
от «18» июля 2023 года
№112-нж

Методика
определения уровня технологической готовности (TRL) научных
организаций и исследовательских университетов, и их разработок

1. Методика определения уровня технологической готовности (TRL) научных организаций и исследовательских университетов и их разработок (далее – Методика) предназначена для определения уполномоченным органом в области науки, акционерным обществом «Национальный центр государственной научно-технической экспертизы» и участниками конкурса уровня готовности технологии предлагаемой к разработке/разрабатываемой/разработанной технологии в зависимости от вида научной и научно-технической деятельности. Данная Методика применяется при организации приема конкурсных заявок, ориентированных на поддержку фундаментальных и прикладных исследований и экспериментальных разработок.

2. В настоящей Методике под видами научной и научно-технической деятельности понимаются научные исследования и разработки, классифицируемые как фундаментальные и прикладные научные исследования, и экспериментальные разработки.

3. Под видом производственной деятельности понимается этап освоения производства, включающий опытно-промышленное производство и сертификацию, а также серийное производство.

4. Методика разработана в целях исполнения пункта 91 Плана действий по реализации Концепции развития высшего образования и науки в Республики Казахстан на 2023 – 2029 годы, утвержденного постановлением Правительства Республики Казахстан от 28 марта 2023 года № 248.

5. Для целей настоящей Методики используются следующие термины.

Научный, научно-технический проект и программа – документ, включающий в себя содержание предполагаемой научно-технической работы, представляющий научные, научно-технические, опытно-конструкторские, маркетинговые исследования с обоснованием цели и задач, актуальности, новизны, научно-практической значимости и целесообразности проведения планируемых работ;

Научные исследования – прикладные, фундаментальные, стратегические научные исследования, осуществляемые субъектами научной и (или) научно-технической деятельности в рамках научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ,

надлежащими научными методами и средствами в целях достижения результатов научной и (или) научно-технической деятельности;

Научно-техническая деятельность – деятельность, направленная на получение и применение новых знаний во всех областях науки, техники и производства для решения технологических, конструкторских, экономических и социально-политических и иных задач, обеспечение функционирования науки, технологии и производства как единой системы, включая разработку нормативно-технической документации, необходимой для проведения этих исследований;

Технология – совокупность методов и (или) последовательность производственных операций и процессов, средств, в том числе технических, обеспечивающих их реализацию, и используемых ресурсов (научных знаний, материальных, энергетических, финансовых, информационных, управленческих), необходимых для получения конечной продукции (товаров, услуг) с заданными параметрами;

Уровень готовности технологии (далее – УГТ) – это характеристика соответствия конкретной технологии уровню ее зрелости от идеи до серийного производства, выражающаяся в определенном научном, научно-техническом или производственном результате, измеряемая соответствующими показателями результативности и соответствующая определенному диапазону вкладываемых бюджетных средств;

Шкала уровней готовности технологии (далее – шкала УГТ) – перечень стадий изготовления и проверки объекта разработки от идеи до серийного образца, изготовленного последовательно по лабораторной, опытной, промышленной полномасштабной технологии. Шкала УГТ характеризуется уровнями от 0-начальный уровень, до 9-зрелый уровень готовности технологии.

Фундаментальное научное исследование – теоретическое и (или) экспериментальное исследование, направленное на получение новых научных знаний об основных закономерностях развития природы, общества, человека и их взаимосвязи.

Прикладные научные исследования – деятельность, направленная на получение и применение новых знаний для достижения практических целей и решения конкретных задач.

Научно-исследовательская работа (далее – НИР) – работа, связанная с научным поиском, проведением исследований, экспериментов в целях расширения имеющихся и получения новых знаний, проверки научных гипотез, установления закономерностей развития природы и общества, научного обобщения, научного обоснования проектов;

Опытно-конструкторские работы (далее – ОКР) – комплекс работ, выполняемых при создании или модернизации продукции, разработка конструкторской и технологической документации на опытные образцы, изготовление и испытание опытных образцов и полезных моделей;

Научно-исследовательские, опытно-конструкторские работы (далее – НИОКР) – научно-исследовательские, опытно-конструкторские работы, включают фундаментальные и прикладные исследования.

Экспериментальные разработки – деятельность, основанная на знаниях, приобретенных в результате проведения научных исследований или на основе практического опыта, включая создание новых материалов, продуктов, процессов, устройств, услуг, систем или методов и их дальнейшее совершенствование.

Опытное производство – производство образцов, уникальных, мелкосерийных и серийных изделий для проведения их экспертизы и сертификации, получения необходимой документации для производства.

Сертификация – форма осуществляемого органом по сертификации подтверждения соответствия объектов требованиям технических регламентов, положениям стандартов, сводов правил или условиям договоров. Под сертификацией подразумевается также процедура получения сертификата.

Серийное производство – производство, характеризуемое изготовлением или ремонтом изделий периодически повторяющимися партиями, по окончательно отработанной и утвержденной производственной документации.

6. Для определения уровня готовности технологии осуществляется анализ научных и научно-технических результатов, подтвержденных публикациями в научных изданиях индексируемых казахстанскими и зарубежными реферативно-библиографическими базами данных, и (или) охраняемыми результатами интеллектуальной деятельности, а также оценкой наличия и полноты рабочей конструкторской, технологической и иной технической документации. Дополнительно возможно сопоставление с результатами анализа других доступных научно-информационных источников.

7. Каждый из уровней готовности технологий содержит различные измеряемые индикаторы, позволяющие оценить готовность технологии, характеризует степень проработки разрабатываемой технологии с целью создания конечного продукта и промышленного внедрения.

8. Методика определения уровней готовности технологий используется в управлении научными исследованиями и разработками для градации этапов разработки новых технологий, оценки состояния научно-исследовательских работ в зависимости от текущего уровня готовности.

9. На основе анализа научного и научно-технического результата, показателей результативности и других характеристик технологии определяется уровень ее готовности, согласно таблице, представленной в приложении к настоящей Методике.

10. При указании измеримых показателей задач на этапе подачи заявки и завершения программы/проекта заявители указывают уровень технологической готовности разработок согласно настоящей Методике.

Приложение
к Методике
определения уровня технологической
готовности (TRL) научных организаций и
исследовательских университетов, и их
разработок

**Описание
уровней готовности технологии и их сопоставление с видами
деятельности**

| Уровень готовности технологии (УГТ) | | Краткое наименование | Описание основных характеристик УГТ | Научный и научно-технический результат | Примерный перечень показателей результативности |
|-------------------------------------|--|---|---|--|---|
| № | Вид научной/научно-технической/производственной деятельности | | | | |
| 0 | Фундаментальные исследования | Определение возможности разработки новой технологии | <ul style="list-style-type: none"> - определение места новой технологии в системе научных представлений. - определение возможности разработки новой технологии в существующих условиях. | <ul style="list-style-type: none"> - информация об открытых законах и закономерностях, новых теориях. - определены физические законы и предположения, используемые в новой технологии. - первые научные наблюдения, подтвержденные публикациями в журналах. | Опубликовано по результатам фундаментальных исследований статей в рецензируемых научных журналах, индексируемых международными системами научного цитирования |
| 1 | | Оценка влияния новой технологии | <ul style="list-style-type: none"> -теоретическое обоснование применения технологии. - выявление базовых принципов, лежащих | <ul style="list-style-type: none"> - новые знания о путях и методах решения задач. | |

| | | | | | |
|---|-------------------------|--|--|---|--|
| | | | в основе создания новой технологии. | | |
| Уровни готовности технологии 2-7 | | | | | |
| 2 | Прикладные исследования | Выбор технологической концепции | <ul style="list-style-type: none"> -формулирование концепции. -научное обоснование концепции. -поиск технологических подходов к реализации концепции. -выявление преимуществ перед альтернативными подходами. -определение целесообразности дальнейшего развития технологической концепции и оценка рисков ее реализации. | <ul style="list-style-type: none"> - способы и методы применения открытых ранее явлений/знаний для решения практических задач. - результаты изложены в научно-техническом отчете о научно-исследовательской работе. | Опубликовано по результатам прикладных исследований статей в рецензируемых научных журналах, индексируемых международными системами научного цитирования |
| 3 | Прикладные исследования | Разработка и лабораторная проверка ключевых элементов технологии | <ul style="list-style-type: none"> -доказательства концепции. - создание отдельных элементов технологии. -лабораторные исследования отдельных элементов технологии, их моделирование. | <ul style="list-style-type: none"> -итоговый научно-технический отчет о результатах научно-исследовательских работ. - патентование технических решений. | 1) Число поданных заявок на выдачу патентов |
| | | | -разработка | -конструкторская | |

| | | | | | | |
|---|----------------------------------|---|--|--|--|---|
| 4 | Экспериментальные разработки | Проектные работы | Опытно-конструкторская и/или технологическая разработка | технического задания -интеграция конструкторских и технологических компонентов, проверка их совместимости. | документация, программное обеспечение. | (свидетельств) на: - изобретения; - полезные модели; - промышленные образцы; - селекционные достижения; - программы для ЭВМ, базы данных; - топологии интегральных микросхем. 2) Число выданных патентов (свидетельств) на: - изобретения; - полезные модели; - промышленные образцы; - селекционные достижения; - программы для ЭВМ, базы данных; - топологии интегральных микросхем. 3) Ноу-хау. 4) Число зарубежного или международного патента, включенного в базу данных Derwent Innovations Index (Web of Science, Clarivate Analytics) или патентов в зарубежных патентных бюро: европейском, американском, японском, евразийском патентном бюро. |
| | | Опытно-конструкторские работы | | -идентификация эксплуатационных характеристик, их экспериментальная проверка в лаборатории. - макетный образец. | -экспериментальные образцы техники, изделия. | |
| | | Технологические работы | | -лабораторные и технологические регламенты, документация. - приемы и способы изготовления новых изделий. - патентование технических решений. | | |
| | | Испытания изготовленных опытных образцов, технологических процессов в реальных условиях | - проверка в реальных условиях, сравнение с лабораторными данными. -построена модель оценки затрат на производство. | - протоколы испытаний. -корректировка документации. -рабочая конструкторская технологическая документация. -опытные образцы. | | |
| 5 | Опытное производство и испытания | Испытания опытного образца в критических условиях | -прототип тестируется в критических условиях. -проверка надежности работы разработанных изделий, процессов. | -эксплуатационная документация. -эскизная, технологическая и конструкторская документация. | | |
| 6 | | | Создание | Заводские | -испытание | -рабочая конструкторская |
| 7 | | | | | | |

| | | | | | | |
|-----------------------------------|---|------------------------------|--|---|--|--|
| | | опытно-промышленного образца | испытания опытно-промышленного образца | полномасштабного образца в операционной среде. -демонстрация опытно-промышленного образца. | документация на серийный выпуск. | |
| Этап освоения производства | | | | | | |
| 8 | Опытно-промышленное производство и сертификация | | Выпуск опытных изделий, их экспертиза и сертификация | -завершение всех испытаний. -подтверждение соответствия объекта установленным требованиям. -получение необходимой документации для производства. -запуск пилотной линии производства. -выпуск опытных изделий с низкой скоростью. | 1) Сформирована вся необходимая документация для: -осуществления производства уникальных, мелкосерийных и серийных видов продукции и применения технологий (как совокупности способов и технических средств) для индивидуализации продукции, ее адаптации под нужды конкретного заказчика; - применения новых способов, методов, алгоритмов, которые могут быть защищены охраняемыми результатами интеллектуальной деятельности, и в дальнейшем широко тиражируемы в разнообразной продукции; - использования новых | Выполненный объем работ и услуг, объем производства, рентабельность. |

| | | | | | |
|---|--------------|--|---|--|--|
| | | | | <p>способов получения химических биологических, фармакологических и других веществ и соединений.</p> <p>2) Сертифицированный объект.</p> | |
| 9 | Производство | Серийный выпуск изделий, внедрение технического процесса | <p>-эксплуатация технологии в окончательном виде (во всем диапазоне).</p> <p>-полномасштабное серийное производство с возможностью полного выпуска в любых объемах с высокой скоростью.</p> | <p>- запуск технологических производственных линий для осуществления производства уникальных, мелкосерийных и серийных видов продукции с технологиями (как совокупности способов и технических средств), обеспечивающими индивидуализацию продукции, ее адаптации под нужды конкретного заказчика.</p> <p>-применение новых способов, методов, алгоритмов, тиражируемых в разнообразной продукции.</p> <p>-использование новых способов получения химических биологических, фармакологических и других веществ и соединений.</p> | Выполненный объем работ и услуг, объем производства, рентабельность. |