

## О МЕТОДИЧЕСКИХ ПОДХОДАХ К ОЦЕНКЕ ГОТОВНОСТИ ПРОЕКТОВ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Зацаринный А.А., Ионенков Ю.С.

*Федеральное государственное учреждение «Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» Российской академии наук», 119333, Россия, Москва, ул. Вавилова 44, корп.2, e-mail: AZatsarinny@ipiran.ru*

---

**Современные информационные системы (ИС) являются сложными системами и их проектирование требует существенных финансовых и временных затрат и связано со значительными рисками. В этом плане разработка методологии оценки готовности проектов ИС является очень актуальной задачей. В настоящей статье проведен анализ подходов к оценке уровня готовности научно-технических проектов ИС, основанных на применении 9-уровневой шкалы. Сформулированы предложения по их совершенствованию для применения в России, включая и разработку новых стандартов.**

---

Ключевые слова: информационная система, проект, уровень готовности проекта, технологическая готовность, показатели готовности проектов.

## ON METHODOLOGICAL APPROACHES TO ASSESSING THE READINESS OF INFORMATION SYSTEMS PROJECTS

Zatsarinniy A.A., Ionenkov Yu.S.

*Federal Research Center "Computer Science and Control" of the Russian Academy of Sciences (FRC CSC RAS), Vavilova Street 44, bld. 2, 119333 Moscow, Russia, e-mail: AZatsarinny@ipiran.ru*

---

**Modern information systems (IS) are complex systems and their design requires significant financial and time costs and is associated with significant risks. In this regard, the development of a methodology for assessing the readiness of IS projects is a very urgent task. This article analyzes approaches to assessing the level of readiness of scientific and technical IS projects based on the use of a 9-level scale. Proposals for their improvement for application in Russia, including the development of new standards, are formulated.**

---

Key words: information system, project, project readiness level, technological readiness, project readiness indicators.

### Введение

Информационные системы (ИС) в настоящее время приобретают все большее значение в жизни государства и общества. Следует отметить, что реализация проектов современных ИС – процесс сложный, требующий принятия важных управленческих решений в сжатые сроки, основываясь на анализе большого объема информации.

Долговременные проекты разработки ИС требуют привлечения существенных ресурсов и связаны со значительными рисками. Начиная с самых ранних стадий выполнения таких проектов, крайне желательно применять универсальные достаточно простые показатели и метрики, не зависящие от вида технологий и разрабатываемых систем, которые позволяют

заказчикам, разработчикам и другим заинтересованным сторонам адекватно оценивать их текущее развитие и достигнутый прогресс в сравнении с запланированным, прогнозировать стоимость и сроки, необходимые для завершения работ, а также возможные риски.

В материалах заседания Совета по науке и образованию 8.02.2023 г. [3] обращено внимание на повышение востребованности научных результатов в соответствии с технологическим уровнем готовности. Следует отметить, что в ФИЦ ИУ РАН исследования по оценке уровней готовности проектов информационных систем проводятся на протяжении нескольких последних лет [4,5].

В настоящей статье представлен анализ подходов к оценке уровня готовности научно-технических проектов ИС, основанных на применении 9-уровневой шкалы, а также сформулированы предложения по совершенствованию методов оценки готовности проектов ИС.

### **Анализ существующих подходов к оценке проектов ИС**

Постоянная оценка проектов ИС необходима на всех этапах (стадиях) НИОКР. При этом для оценки готовности проектов, как правило, используется качественный подход, предполагающий выполнение и приемку определенных стадий и этапов работы в соответствии с ГОСТ (эскизный проект, технический проект, рабочая документация и т.п.), который основывается на наличии документов, фиксирующих получение определенных результатов работ.

Вместе с тем, в настоящее время все более широко применяются методы оценки уровней технологической/производственной/рыночной готовности проекта - TRL/MRL/CRL (Technology Readiness Level / Manufacturing Readiness Level / Commercialization Readiness Level), использующие 9-уровневую шкалу [6,8,9]. Эти методы позволяют оценить соответственно уровень готовности технологии, производства и готовности продукта к выходу на рынок. Оценка выражается в натуральных числах от 1 до 9, при этом 9 является наиболее высоким уровнем. Шкала позволяет разработчикам и заказчикам осуществлять контроль за процессом разработки: проект не перейдет на следующий уровень, пока не будет достигнут предыдущий.

Уровни определяются по определенным правилам с учетом концепции продукта, технологических требований, демонстрации возможностей. Решение о присвоении уровня принимают научно-исследовательские организации, занятые в данной области. К оценке также привлекаются независимые эксперты. Уровни готовности проекта применительно к готовности технологий (TRL), готовности производства (MRL) и рыночной готовности (CRL) представлены в табл. 1 [7].

В России также начинает развиваться нормативная база в данной области. В частности, использование 9-уровневой шкалы для оценки уровня готовности проектов в России регламентируется такими национальными стандартами как ГОСТ Р 56861-2016, ГОСТ Р 58048-2017 [1,2].

Эти стандарты определяют уровни технологической готовности, цели и задачи трансфера технологий, семейство шкал оценки готовности проектов (уровень готовности технологии, уровень готовности производства, уровень готовности интеграции, уровень готовности системы), методологию оценки зрелости технологий.

Таблица 1. Уровни готовности проектов TRL/MRL/CRL

<b>Уровень готовности</b>	<b>Технологическая готовность (TRL)</b>	<b>Производственная готовность (MRL)</b>	<b>Рыночная готовность (CRL)</b>
<b>1</b>	Сформулирована концепция разработки технологии	Сформулированы основные требования к производству	Выполнена оценка необходимости производства продукта
<b>2</b>	Подготовлена детальная концепция технологии, определены области применения. Разработано техническое задание	Разработана концепция производства продукта	Оценены целевые потребительские сегменты, определены ключевые преимущества
<b>3</b>	Разработан макетный образец для демонстрации основных характеристик технологии	Подтверждена концепция производства	Проведен конкурентный анализ
<b>4</b>	Разработан детальный макет, выполнены проверки основных функций	Возможность изготовления продукта в лабораторных условиях	Определены разработчики, выполнена оценка стоимости продукта
<b>5</b>	Демонстрация работоспособности технологии на макете	Возможность изготовления продукта в реальных условиях	Подготовлена бизнес-модель
<b>6</b>	Разработан полнофункциональный образец, функционирующий в реальных условиях	Возможность изготовления продукта с использованием готовых элементов производства	Разработана детальная спецификация продукта, уточнена бизнес-модель
<b>7</b>	Образец технологии продемонстрирован в составе системы в реальных условиях эксплуатации	Возможность изготовления продукта в условиях, близких к реальным	Предварительная демонстрация продукта на рынке
<b>8</b>	Демонстрация технологии в составе системы в реальных условиях	Готовность к началу мелкосерийного производства	Проанализированы результаты предварительной демонстрации продукта, проанализированы замечания пользователей
<b>9</b>	Использование технологии в окончательном виде в реальных условиях эксплуатации	Ведется мелкосерийное производство, подготовка полномасштабного производства	Выход готового продукта на рынок

Таким образом, широко распространенный за рубежом метод оценки готовности проекта TRL/MRL/CRL в некоторой степени получает развитие и в России. При этом в большей

степени в корпоративных проектах используются методы TRL и MRL (Минобрнауки, Росатом, ОАК и др.). Вместе с тем, эти методы практически не используются при разработке проектов ИС в интересах государственного управления.

Предложения по совершенствованию методов оценки проектов ИС

Подходы к применению методов, основанных на 9-уровневой шкале TRL/MRL/CRL, достаточно подробно описаны в ряде публикаций и соответствующих стандартов. Кроме того, они все более широко применяются на практике в интересах различных организаций, ведомств и компаний.

Указанные методы имеют ряд положительных сторон:

- предполагают единый подход к оценке статуса проектов;
- позволяют сравнивать уровни готовности различных продуктов;
- позволяют принимать решения о переходе проекта от стадии к стадии;
- используются для принятия решений, касающихся финансирования проектов;
- позволяют выстраивать управление рисками;
- обеспечивают эффективное управление НИОКР (планирование, контроль).

Вместе с тем, как отмечалось выше, эти методы практически не используются при разработке проектов ИС в интересах государственного управления.

Для адаптации данных методов к использованию при разработке проектов ИС в России, в том числе и для создания ИС в интересах государственного управления, могут быть предложены несколько направлений работ.

Первое направление предполагает создание нормативно-правовой основы применения методов на федеральном уровне на базе постановлений и распоряжений Правительства РФ, соответствующих ГОСТ, а на ведомственном уровне – ведомственных нормативных актов (приказы, распоряжения, методические указания и т.п.).

Второе направление должно обеспечить увязку с существующими стандартами разработки ИС (ГОСТ классов 15, 19, 34 и др.), что позволит интегрировать подход, основанный на определении уровней готовности проектов с существующими подходами к разработке систем. Это направление предполагает, как разработку новых стандартов, так и переработку существующих.

Третье направление посвящено разработке критериев и показателей оценки уровня готовности проектов. Эти показатели должны быть максимально формализованы, чтобы обеспечить однозначное понимание уровней готовности и учитывать специфику конкретных типов ИС. Для конкретных типов ИС могут быть сформулированы специфические уровни готовности проектов. В частности, сотрудниками ФИЦ ИУ РАН и МГУ им. Ломоносова была разработана шкала уровней технологической готовности научно-технических проектов применительно к технологиям искусственного интеллекта [5]. На этой основе может быть произведена разработка стандартов применительно к оценке уровней готовности проектов информационных систем.

Мероприятия четвертого направления должны обеспечивать совершенствование методического аппарата оценки уровня готовности проектов. Это совершенствование должно проводиться в направлении разработки методик оценки уровня готовности научно-технических проектов, содержащих перечень показателей уровня их готовности, а также методов их расчета.

При этом, кроме показателей готовности проектов, представленных в действующих нормативных документах, целесообразно ввести ряд дополнительных показателей, не учтенных в классической девятиуровневой шкале, таких как риски, потенциальная

эффективность результатов проекта, его реализуемость, сроки и стоимость выполнения проекта. Каждый из указанных показателей включает в себя ряд частных показателей, которые оцениваются на основе вербально-числовой шкалы. Оценка уровня технологической готовности по вербально-числовой шкале проводится экспертами. Возможный вариант номенклатуры дополнительных показателей представлен в [4].

### **Заключение**

Реализация планов создания ИС различного назначения предполагает определение показателей готовности соответствующих проектов. Уровень готовности проекта и динамика его изменения по годам и стадиям является опорным критерием выполнения проекта. В связи с этим, задача разработки методического аппарата, позволяющего производить комплексную оценку готовности научно-технических проектов является весьма актуальной.

В настоящее время за рубежом и в России для оценки уровня готовности проектов получили распространение методы, основанные на применении 9-ти уровневой шкалы TRL/MRL/CRL, позволяющие оценить уровень готовности технологии, производства и готовности продукта к выходу на рынок и сравнить различные проекты между собой. Для исполнителя эти методы являются инструментом планирования и управления работами, обеспечения достижения результатов по качеству, срокам, стоимости, для заказчика – методы являются основой мониторинга выполнения работ, снижения риска при выполнении проектов. Эти оценки могут быть использованы для решения различных практических задач и принятия различных управленческих решений, например, для разработки плана-графика работ, плана финансирования и т.п.

### **Список литературы**

---

1. ГОСТ Р 56861-2016 Система управления жизненным циклом. Разработка концепции изделия и технологий. Общие положения. – М.: Стандартинформ, 2017. 11 с.
2. ГОСТ Р 58048-2017. Трансфер технологий. Методические указания по оценке уровня зрелости технологий. – М.: Стандартинформ, 2018. 41 с.
3. Заседание Совета по науке и образованию 8 февраля 2023 г. Москва, Кремль. <https://clck.ru/34TzEq> (дата обращения: 21.03.2023).
4. А.А. Зацаринный, Ю.С. Ионенков. Некоторые методические вопросы оценки уровня технологической готовности проектов информационных систем // Системы и средства информатики, 2022. Т. 32. № 3. С. 4-14.
5. Зацаринный А.А., Ионенков Ю.С., Ильюшин Е.А. Некоторые вопросы оценки научно-технических проектов информационных систем // Управление развитием крупномасштабных систем (MLSD'2022): труды Пятнадцатой международной конференции, 26–28 сентября 2022 г., Москва / под общ. ред. С.Н. Васильева, А.Д. Цвиркуна; Ин-т проблем упр. им. В.А. Трапезникова Рос. акад. наук. – М.: ИПУ РАН, 2022. – с. 166-172.
6. Метрика «Рыночная готовность CRL». <https://clck.ru/34TzFk> (дата обращения: 02.12.2021).
7. Уровни готовности продукта/технологии по основным составляющим проекта: технологическая готовность, производственная готовность и готовность к выходу на рынок. <https://clck.ru/34TzGM> (дата обращения: 02.12.2021).

8. Mankins J.C. 1995. Technology Readiness Level / Advanced Concepts Office of Space Access and Technology NASA. <http://www.hg.nasa.gov/office/codeg/trl/trl.pdf> (дата обращения: 02.12.2021).

9. Manufacturing Readiness Level (MRL) Deskbook. Version 2.0 (2011) / OSD Manufacturing Technology Program. May, 2011.

## References

---

1. GOST 56861-2016. 2017. Lifecycle Management System. Product concept and technology development. General provisions. Moscow: Standartinform Publ. 11p.

2. GOST 58048-2017. 2018. Technology transfer. Technology transfer. Methodological guidelines for assessing the level of maturity of technologies. Moscow: Standartinform Publ. 41p.

3. Meeting of the Council for Science and Education on February 8, 2023, Moscow, Kremlin. Available at: <https://clck.ru/34TzEq> (accessed 21 March 2023).

4. Zatsarinnyy, A. A., and Yu. S. Ionenkov. 2022. Some methodological issues of assessing the level of technological readiness of information systems projects. *Systems and Means of Informatics* 32 (3): 4-14.

5. Zatsarinnyy, A. A., Yu. S. Ionenkov and E.A. Ilyushin. 2022. Some questions of assessment of scientific and technical projects of Information Systems // managing the development of large-scale systems (MLSD'2022): Proceedings of the fifteenth International Conference, September 26-28, 2022, Moscow: ICS RAS. p. 166-172.

6. The "Market readiness CRL" metric. Available at: <https://clck.ru/34TzFk> (accessed December 02, 2021).

7. Product/technology readiness levels for the main components of the project: Technology Readiness Level/ Manufacturing Readiness Level/ Commercialization Readiness Level. Available at: [http://ctt.volnc.ru/uploads/activity\\_files/2020/08/14251.pdf](http://ctt.volnc.ru/uploads/activity_files/2020/08/14251.pdf) (accessed December 07, 2021).

8. Mankins J.C. 1995. Technology Readiness Level/Advanced Concepts Office of Space Access and Technology NASA. Available at: <http://www.hg.nasa.gov/office/codeg/trl/trl.pdf> (accessed December 02, 2021).

9. Manufacturing Readiness Level (MRL) Deskbook. Version 2.0 (2011) / OSD Manufacturing Technology Program. May, 2011.