

# АНАЛИЗ ОСОБЕННОСТЕЙ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССА УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССАХ

## ANALYSIS OF THE FEATURES OF AUTOMATION OF THE RISK MANAGEMENT PROCESS IN INDUSTRIAL AND TECHNOLOGICAL PROCESSES

*M. Tikhonov*

*Summary.* The article substantiates the relevance of risk management automation in the automation of processes that accompany these risks as a whole, in their connection with "digitalization" and the existing regulatory framework. Due to the fact, that risks are associated with almost any process in technical systems, the article assesses the role of risk management in automating processes, taking into account the sequence of steps, the possibility and the need to combine risk assessment methods. The author describes the analysis of risk management aspects in process automation and justifies the need to automate risk management when combining methods of such management. Based on the analysis of aspects of automation of the risk management process presented in the article, an algorithm for managing risks during their automation was developed, and the universality of this algorithm was proved, when combining risk assessment methods.

*Keywords:* Management, Risk Assessment, Automation, Quality, Algorithm, Digitalization, Technical systems, Technological process.

*Тихонов Мартин Робертович*

*Аспирант, Национальный исследовательский университет «МИЭТ»  
kurotenshi91@yandex.ru*

*Аннотация.* В статье обоснована актуальность автоматизации управления рисками при автоматизации процессов, которым данные риски сопутствуют в целом, в их связи с «цифровизацией» и существующей нормативной базой. В связи с тем, что риски сопутствуют практически любому процессу в технических системах, в статье дана оценка роли управления рисками при автоматизации процессов с учетом последовательности этапов, возможности и необходимости комбинирования методов оценки рисков. Автором изложен анализ аспектов управления рисками при автоматизации процессов и обоснована необходимость автоматизации управления рисками при комбинировании методов такого управления. На основе приведенного в статье анализа аспектов автоматизации процесса управления рисками был разработан алгоритм управления рисками при их автоматизации, а также обоснована универсальность данного алгоритма при комбинировании методов оценки рисков.

*Ключевые слова:* Управление, Оценка рисков, Автоматизация, Качество, Алгоритм, Цифровизация, Технические системы, Технологический процесс.

**М**ассовая «цифровизация» процессов определяет актуальность и дальнейшее распространение автоматизации на множество видов человеческой деятельности. Под «цифровизацией» можно понимать применение информационных технологий и их элементов в рамках объекта «цифровизации». В целом автоматизация направлена на повышение управляемости процессов или объектов автоматизации, путём внедрения контроля и механизмов корректировки параметров независящих (хотя бы частично) от человеческого фактора.

Любой процесс в организации, стремящейся повысить его управляемость и тем самым уменьшить долю выходного брака, внутренних ошибок и лишних расходов (потерь за счет неудовлетворительного качества), в той или иной степени построен в соответствии с циклом PDCA (планирование, выполнение, контроль,

улучшение — ГОСТ Р 53647.3–2015 Менеджмент непрерывности бизнеса [1]). Не всегда процедура процесса включает в себя именно такие этапы, однако без механизма контроля выявление ошибок является недостижимой целью, а без улучшения и принятия решений выявленные ошибки не будут исправлены (в рамках будущих итераций процессов организации). При этом, зачастую в организациях данные этапы уже реализованы в неявном виде, что может быть решено формализацией процессов и фиксацией их процедур в документах организации.

Действия по выявленным ошибкам, в рамках этапа улучшения процессов, могут быть реализованы в виде мероприятий организации — внутриорганизационные проекты, направленные на изменения в организации. Под изменениями может пониматься как исправления недочётов, так и внедрение новых объектов в деятель-

ность организации. При этом, мероприятия организации могут носить как предупредительный характер, направленный на предотвращение или уменьшение вероятности ошибок процессов, так и корректирующий характер, направленный на уменьшение или устранение последствий выявленных и скрытых ошибок.

В соответствии с одним из самых распространённых стандартов в области обеспечения управляемости и повышения результативности производственных процессов ГОСТ Р ИСО 9001: 2015 [2] организация должна реализовывать предупреждающие и корректирующие действия в рамках процесса управления рисками. Предупреждающие действия носят превентивный характер и основаны на оценке альтернатив и возможностей, так как они реализуются до наступления связанных с ними рисков. Корректирующие же действия реализуются после возникновения связанного события.

В общем случае риском называется влияние неопределённости на достижение запланированного результата. Именно это определение будет использоваться в данной работе, так как оно в большей степени коррелирует с определением, приведённым в стандарте ГОСТ Р ИСО 31000: 2010 [3].

Под управлением рисками следует понимать совокупность инструментов, методов и средств, направленных на идентификацию, анализ и разработку мероприятий по рискам. Собственно, процесс управления рисками состоит из подпроцессов (дочерних процессов) подготовки, идентификации рисков, анализа рисков, сравнительной оценки рисков и разработки мероприятий по рискам (идентификация и анализ рисков, а также сравнительная оценка рисков составляю процесс оценки рисков). Также не следует забывать о том, что разработанные мероприятия и риски, с которыми они связаны, подвергаются постоянному мониторингу и пересмотру.

Автоматизация процесса управления рисками может заключаться в следующих аспектах (в соответствующих пунктах показаны примеры применяемых устройств, однако они не являются исчерпывающими и могут быть дополнены в зависимости от целей и задач объекта управления):

- ◆ использование автоматических элементов для определения контекста объекта. В данной задаче могут применяться различные датчики, информационные хранилища и коммуникационные средства, направленные на определение окружающих воздействий на объект, чьи риски управляются;
- ◆ использование автоматических элементов для выявления возможных рисков, отклонений

и ошибок объекта. Так же, как и в предыдущем пункте могут быть применены датчики и информационные хранилища, содержащие данные об объекте за различные периоды;

- ◆ использование автоматических элементов для анализа параметров рисков, отклонений и ошибок объекта. На данном этапе могут быть применены сравнительные устройства (с возможностью применения эталонных значений параметров) и информационные хранилища, для хранения полученных результатов;
- ◆ использование автоматических элементов для сравнительной оценки рисков, отклонений и ошибок объекта. Так же, как и в предыдущей задаче могут быть использованы сравнительные функциональные блоки и информационные хранилища;
- ◆ использование автоматических элементов для разработки, исполнения и контроля за исполнением мероприятий по рискам, отклонениям и ошибкам. Для данной задачи автоматическими элементами могут служить экспертные и диалоговые системы, т.к. процессы, связанные с мероприятиями по рискам, зачастую основаны на методах принятия решений, непосредственно включающих в себя действия человека;
- ◆ использование автоматических элементов для повышения эффективности процесса управления рисками, отклонениями и ошибками. В рамках данного аспекта, применение автоматических элементов может быть направлено как на повышение результативности (доли достигнутых показателей, выполненных целей и т.д.), так и на уменьшение издержек, связанных с достижением запланированного.

В рамках производственных процессов, под которыми понимаются все процессы, связанные с производством продукции и обеспечивательные (сопроводительные, вспомогательные) процессы. Учитывая тот факт, что в организации, занимающейся производством продукции, производственные процессы составляют большую часть деятельности, автоматизация данных процессов в большей степени влияет на общую автоматизацию в организации. Из этого следует, что в границах именно производственных процессов, имеется широкий спектр возможностей применения автоматизированных элементов и систем.

Также необходимо помнить о возможностях автоматизации технологических процессов, которые, по факту, являются частью производственного процесса, содержащей целенаправленные действия по изменению и (или) определению состояния предмета труда (ГОСТ 3.1109–82 Единая система технологической документа-

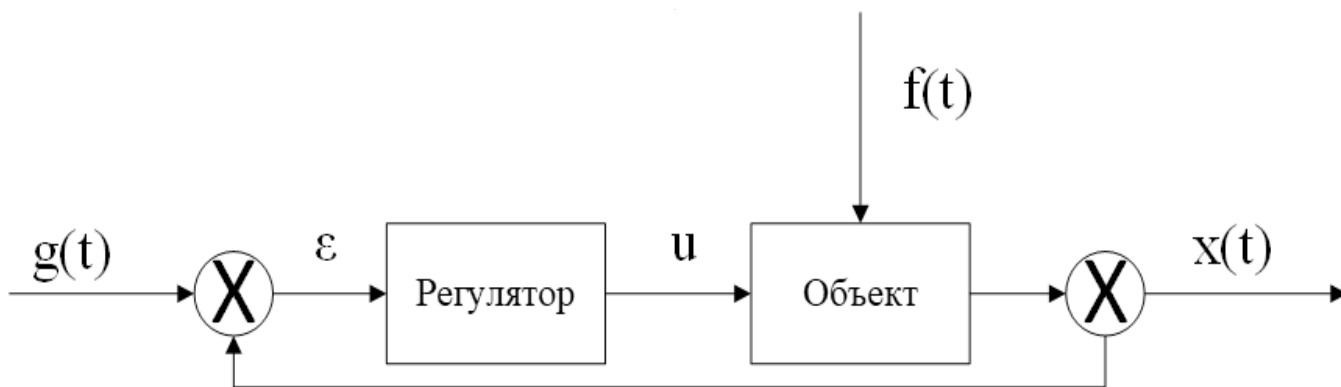


Рис. 1. Типовая структурная схема одноконтурной системы автоматического управления

ции (ЕСТД). Термины и определения основных понятий [4]).

Под «риском» в технических системах следует понимать возмущающее воздействие и ошибки функциональных блоков. Типовая структурная схема одноконтурной системы автоматического управления показана на рисунке 1.

На рисунке задающее воздействие обозначено  $g(t)$ , управляющее воздействие обозначено  $u$ , возмущающее воздействие обозначено  $f(t)$ , ошибка управления (разность запланированного и полученного выходного значения) обозначена  $\epsilon$ . При этом действия регулятора, направленные на уменьшение влияния  $f(t)$  и внутренних ошибок блоков, являются управлением рисками (неопределённостью).

На основе приведённого анализа аспектов автоматизации процесса управления рисками был разработан алгоритм выполнения данного процесса. Алгоритм с точки зрения возможной автоматизации показан на рисунке 2.

В начале процесса от оператора или устройств фиксации параметров, окружающих объект управления, необходимо получить данные о контексте объекта управления. На данном этапе формируется набор данных, связанный со структурой и связями объекта управления с окружающими объектами и системами. К таким данным могут относиться: цель управления, даты фиксации данных, данные об организации, параметры процесса управления рисками, место объекта управления в сети объектов организации, список затрагиваемых и связанных объектов, шкалы перевода значений параметров в соответствующие балльные значения. На схеме алгоритма данные этапы отражены как «Ввод данных о проекте оценки», «Ввод параметров системы», «Ввод шкал соответствия».

Следующим шагом выбирается метод, который будет применяться для выявления возможных рисков, ошибок и отклонений. Существует множество методов, в частности 31 метод приведён в стандарте ГОСТ Р ИСО/МЭК 31010: 2011.

Также извлекаются необходимые и используемые в рамках выбранного метода данные. Такие данные могут быть получены как от оператора, так и от различных устройств в рамках автоматизированной системы управления рисками.

По итогам выполненных этапов следует сформировать первичный реестр выявленных рисков, ошибок и отклонений. Такой реестр будет содержать информацию о самих рисках без указания точных значений параметров рисков.

Далее для каждого выявленного риска, ошибки или отклонения производится расчёт параметров, таких как: вероятность возникновения, тяжесть последствий и вероятность обнаружения. Расчёт основывается на данных, введённых оператором или другими устройствами в рамках автоматизированной системы управления рисками. Также необходимо учитывать возможную необходимость в использовании различных методов для выявления значений параметров, описанных выше, что позволит повысить точность и результативность процессов управления рисками.

Следующим шагом обновляются данные в реестре выявленных рисков, ошибок и отклонений, чтобы получить централизованное хранилище данных о рисках со всеми вытекающими из этого плюсами.

Для выбора из определённых рисков по их «критичности» для организации, а, следовательно, для экономии ресурсов по управлению данными рисками, следует учитывать возможность проведения сравнительной оценки

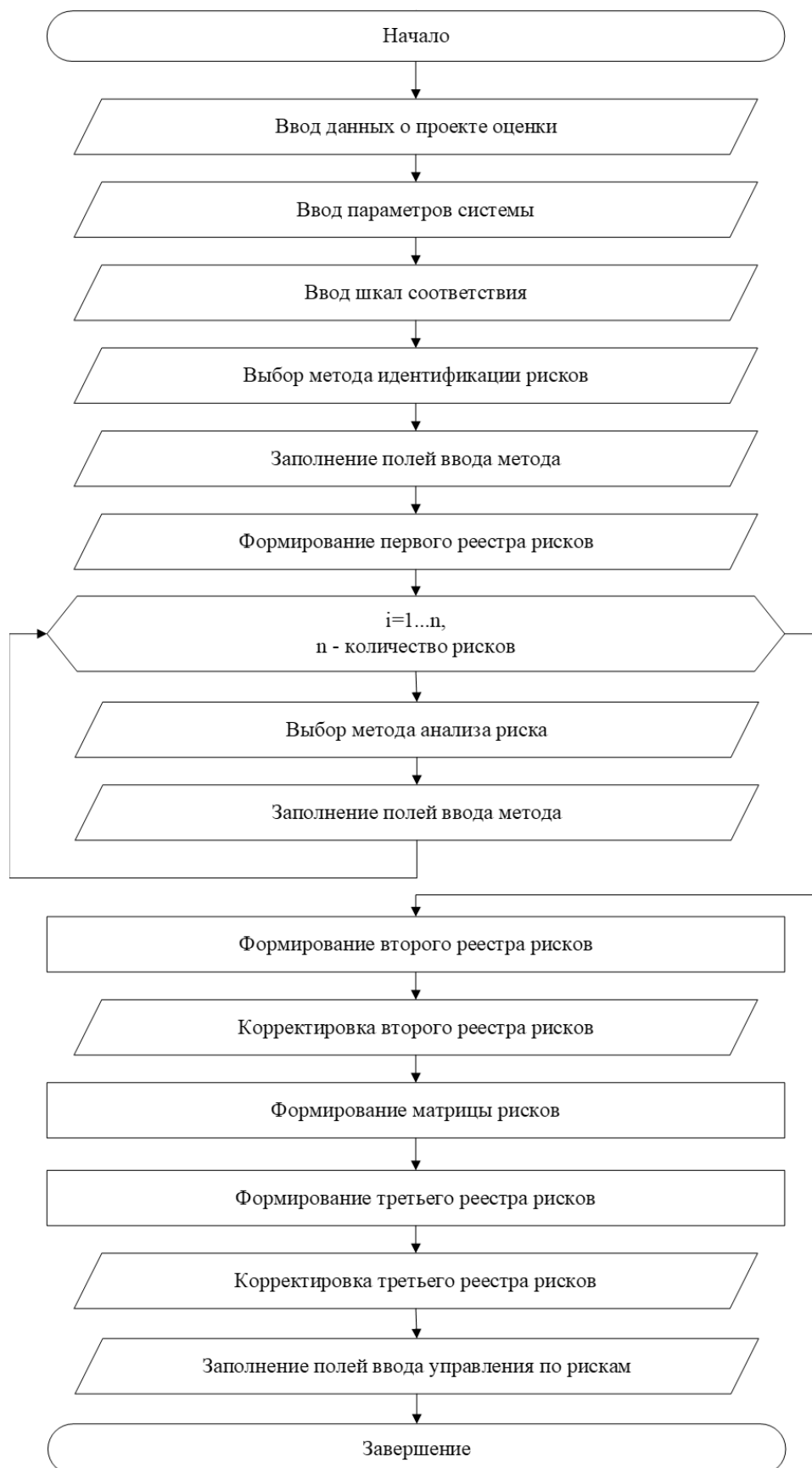


Рис. 2. Алгоритм управления рисками

рисков. Для этого необходимо ранжировать риски. Распространённым инструментом ранжирования является матрица рисков, содержащая информацию о параметрах рисков из реестра рисков, и графически отображающая положение рисков относительно друг друга.

По итогам выполнения описанных выше этапов формируется окончательный реестр рисков, содержащий в себе все данные о рисках из прошлых версий реестров, а также данные о рангах важности каждого риска.

Завершающим этапом является разработка мероприятий по рискам. Такая разработка основана на рангах критичности рисков и связана с принятием решений по рискам, из чего следует применение человеческих ресурсов и знаний в рамках данного этапа. При этом использование автоматизированных элементов на данном этапе может обеспечить оператора сопроводительной и справочной информацией по возможным в данной ситуации решениям.

Анализируя алгоритм, описанный выше, можно сделать ряд замечаний:

- ◆ структура алгоритма представляет собой упорядоченный набор операций и не содержит разветвлений по условиям. Из этого следует что такой алгоритм имеет низкую цикломатическую сложность и может быть реализован на широком спектре автоматизированных систем;
- ◆ алгоритм имеет чётко выраженную структуру и может быть поделён на этапы, соответствующие процессу управления рисками. По факту каждый этап заканчивается реестром рисков, содержащим всю полученную информацию;
- ◆ структура алгоритма позволяет получить наборы информации по каждому этапу. Из этого следует,

что присутствует возможность модульной реализации алгоритма и получения порционной информации по процессу управления рисками;

- ◆ в алгоритме присутствует возможность для комбинирования. На этапе анализа рисков имеется возможность для применения различных методов, что позволяет повысить результативность управления рисками, путём повышения точности оценки и уменьшения неопределённости объекта оценки;
- ◆ в алгоритме отсутствует привязка к конкретным методам оценки рисков. Такая автоматизация процесса управления рисками позволяет подключать любые методы оценки рисков, формализованных по входам и выходам (внутренние процессы метода не влияют на весь алгоритм до тех пор, пока они получают на вход и выдают на выход ожидаемых набор параметров);

Подводя итоги следует отметить, что процесс управления рисками затрагивает все управляемые процессы. Автоматизированные системы управления содержат в себе элементы обратной связи и корректировки входных параметров в соответствии с выходными параметрами прошлых итераций, что по факту является корректирующими действиями реализуемого процесса, а, следовательно, содержат в себе элементы управления рисками в явной или скрытой форме.

В результате анализа особенностей автоматизации процесса управления рисками с учётом возможностей для внедрения автоматизированных элементов был разработан обобщённый алгоритм процесса управления рисками, который может стать основой для последующей автоматизации и «цифровизации» данного процесса.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ Р 53647.3–2015. Менеджмент непрерывности бизнеса. Часть 3. — Москва: Стандартинформ, 2016. — 81 с.
2. ГОСТ Р ИСО 9001: 2015. Системы менеджмента качества. Требования. — Москва: Стандартинформ, 2015. — 32 с.
3. ГОСТ Р ИСО/МЭК 31010–2011. Менеджмент риска. Методы оценки риска. — Москва: Стандартинформ, 2012. — 74 с.
4. ГОСТ 3.1109–82. Единая система технологической документации (ЕСТД). Термины и определения основных понятий. — Москва: Стандартинформ, 2012. — 15 с.

© Тихонов Мартин Робертович ( kurotenshi91@yandex.ru ).

Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»