

DOI 10.46320/2077-7639-2025-2-135-131-140

# Определение критических процессов в реализации проектов строительства объектов нефтегазопереработки

**Бычков К.Н.**

В статье рассматриваются вопросы эффективности реализации проектов строительства и модернизации объектов нефте- и газопереработки со стороны протекающих в ходе реализации процессов. В ходе анализа конъюнктуры участников проектов и сформированного регулятором нормативного поля, дана оценка текущей ситуации, выделены общие тренды, присущие для всех строительных проектов отрасли.

В качестве решения, способствующего повышению эффективности реализации проектов, автором предлагается применение механизма, основанного на оценке устойчивости системы управления отдельными производственными процессами перед внешними и внутренними проектными ограничениями, влияющими на результативность процесса. Применение данного механизма позволит выявить критические процессы, представляющие наиболее значимые и уязвимые элементы в структуре процессов реализации проекта, и разработать меры по их оптимизации и управлению рисками.

Данное исследование может быть полезно для специалистов в областях промышленного строительства, управления промышленными предприятиями, а также для руководителей проектов, заинтересованных в повышении эффективности и надёжности реализации строительных проектов на предприятиях переработки нефти и газа.

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ

ГОСТ 7.1–2003

Бычков К.Н. Определение критических процессов в реализации проектов строительства объектов нефтегазопереработки // Дискуссия. – 2025. – Вып. 135. – С. 131–140.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

*Процессный подход, системный подход, результативность процессов, эффективность процессов, промышленное строительство.*

DOI 10.46320/2077-7639-2025-2-135-131-140

# Identification of critical processes in the implementation of oil and gas processing facility construction projects

**Bychkov K.N.**

The article examines the efficiency of implementing construction and modernization projects for oil and gas processing facilities from the perspective of the processes involved. Through an analysis of the project participants' environment and the regulatory framework established by the authorities, the current situation is assessed, and common trends inherent in all construction projects within the industry are identified.

As a solution to improve the efficiency of project implementation, the author proposes a mechanism based on assessing the resilience of the management system for individual production processes against external and internal project constraints that affect process effectiveness. The application of this mechanism will help identify critical processes, which represent the most significant and vulnerable elements in the project implementation process structure, and develop measures for their optimization and risk management.

This research may be useful for specialists in the fields of industrial construction, industrial enterprise management, as well as for project managers interested in enhancing the efficiency and reliability of construction projects at oil and gas processing enterprises.

**FOR CITATION**

APA

*Bychkov K.N. Identification of critical processes in the implementation of oil and gas processing facility construction projects. Diskussiya [Discussion], 135, 131–140.*

**KEYWORDS**

*Process approach, systems approach, process effectiveness, process efficiency, industrial construction.*

**ВВЕДЕНИЕ**

Строительные проекты, реализуемые на нефтегазоперерабатывающих предприятиях, являются одним из основных инструментов достижения стратегических целей отечественных нефтегазовых компаний в данном бизнес-направлении их деятельности. Общая проблематика, продиктованная состоянием отрасли, задает вектор их стратегического развития, в корреляции к которому цели данных проектов на агрегированном уровне возможно обозначить как создание новых и улучшение существующих производственных фондов в целях роста их эффективности.

Характерной особенностью нефтеперерабатывающих (НПЗ) и газоперерабатывающих (ГПЗ) заводов, выделяющих их на фоне предприятий других отраслей, является их колоссальная производственная мощность, что требует наличия крупных производственных фондов, представленного большим перечнем производственных сооружений, взаимосвязанных в рамках производства. Следует выделить, что большинство существующих крупных предприятий отрасли было построено в первое послевоенное двадцатилетие и принципы их планирования и строительства. В господствующей на то время в газо- и нефтепереработки парадигме, определенной доступ-

ностью сырья и низкими требованиями к продуктовой линейке в угоду объемам производства основного продукта, вторичные процессы были сведены к минимуму, что определило особенности компоновки и технической вооруженности предприятий. В наше время, в условиях необходимости повышения глубины переработки, это сказывается на росте капитальных затрат для подобных проектов – новые цеха, в условиях плотной компоновки, приходится выносить за территории предприятий, при этом, в условиях больших территорий производственных комплексов, для подключения в общий технологический цикл новых установок, растет количество требуемых межцеховых коммуникаций. Проектирование и строительство каждого объекта на предприятиях переработки имеет разный уровень технической сложности. Так, капитальные сооружения, представляющие ключевые установки, составляющие основу технологического цикла предприятия, всегда имеют уникальные параметры, продиктованные характеристиками поступающего сырья и требованиями к конечному или промежуточному продукту. В то же время, вспомогательные сооружения зачастую представлены типовыми для отрасли решениями. Ввиду перечисленного, проблематика повышения эффективности реализации строительных проектов на предприятиях переработки углеводородов имеет многоаспектный характер и представляется не только общими критериями – соблюдением запланированного бюджета и сроков реализации, но и максимальной степенью приближения итогового реального сложносоставного продукта проекта той концепции, что была сформирована в начале его жизненного цикла.

Современные стратегии реализации проектов позволяют рассматривать жизненный цикл проекта как сеть взаимосвязанных процессов. В то же время, существует необходимость определения параметров их протекания, что позволило бы объективно определять проблемные места в общей процессной системе, и своевременно корректировать их. Целью настоящего исследования является разработка механизма определения критических процессов, влияющих на результаты всего проекта.

### **МЕТОДЫ И МАТЕРИАЛЫ**

Одной из отличительных особенностей отечественных строительных проектов в нефтегазовой отрасли является прямая соподчиненность заказчика инвестору проекта – заказчик проекта является структурным подразделением компании инвестора или же его дочерним предприятием.

Крупнейшие проекты отрасли, как правило, имеют дополнительные источники финансирования в виде государственного ассигнования или льготных займов государственных банков, однако их реализация имеет важность на уровне государства, а заказчиком выступают государственные компании или компании с государственным участием. В то же время, рынок подрядных организаций первого уровня, реализующих проекты в данной отрасли, как и в других странах олигополизирован, при этом степень консолидации вокруг нескольких компаний тем выше, чем выше масштаб и сложность реализуемых проектов. Так, в стране имеется лишь одиннадцать [1] научно-исследовательских проектных институтов (НИПИ), имеющих глубокие компетенции непосредственно в вопросах переработки углеводородов, а переход от системы генерального подряда к контрактным стратегиям существенно увеличил прозрачность процедур реализации, но и привел к сокращению количества генподрядных организаций, поскольку не все участники данного рынка способны предоставить требуемый для реализации комплекс инженеринговых услуг.

Строительство объектов нефтегазопереработки отличается и потребностью привлечения множества сторонних участников на всем этапе реализации, что продиктовано как объемами работ, так и их широким перечнем. Даже крупные ЕРС подрядчики не имеют достаточного ресурса для возможности единоличной реализации проекта. В свою очередь, ЕРСМ стратегия, показавшая свою эффективность в реализации крупных нефтегазовых проектов, и вовсе подразумевает выполнение всех строительно-монтажных работ отдельными организациями, где подрядчик выступает, своего рода, HR-агентом на этапе закупок и консультантом заказчика в ходе непосредственного выполнения работ. При передаче работ на подряд зачастую возникает необходимость в дополнительном дроблении объемов, поскольку существенная доля представителей востребованных отраслей представлена субъектами малого бизнеса. Согласно актуальным данным [2], 94% общестроительных предприятий, 73% нефтесервисных и 60% инженеринговых компаний состоит в реестре МСП.

Рост количества участников несет за собой трудности в персонализации ответственности за выполненные работы. Зарубежная и отечественная практика показывают, что классические ЕРС стратегии – когда подрядчик представлял собой единый центр ответственности за реализацию

проекта, давно канули в прошлое, что связано ростом сложности реализуемых проектов. Агрегируя требования, определяющие цели существующих проектов и программ, можно выделить общий тренд на усложнение применяемых технологических решений, что требует необходимости взаимоувязки множества отдельных технологий. Определить заранее насколько качественно они будут внедрены в существующие технологический циклы или интегрированы в совершенно новые производственные решения, достаточно сложно. Ошибки в данном вопросе опасны тем, что могут быть замечены лишь на завершающих этапах проекта. При этом, в случае её обнаружения зачастую невозможно определить в чьей зоне ответственности находится её источник – причиной может быть некачественная работа лицензиара конкретной технологии, ошибка проектировщиков при разработке всего техпроцесса, некачественный монтаж оборудования и коммуникаций. Все это требует существенной технической и управленческой гибкости от проектного офиса, поскольку несвоевременное реагирование на подобные проблемы могут привести к провалу всего проекта.

В настоящий момент наметилось несколько путей решения данной проблемы. Практики проектного менеджмента большей частью видят выход в применении управленческого консалтинга [3] (PMS – project management consulting) для независимого аудита проектного офиса генерального подрядчика. Данный подход несколько отличается от иностранного опыта, частично изложенного в «белой книге» FIDIC, где привлечение PMS-подрядчиков применяется для проведения независимой оценки проекта после разработки FEED документации, с целью определения оптимальной стратегии его реализации и разработки стратегии управления рисками. Проблемой применения PMS является низкий уровень развития сектора консалтинговых услуг в стране, особенно если речь идет о таких узкопрофильных областях, как отраслевые строительные проекты. Вторым решением предлагается привлечение инженера проекта заказчика (CPE – client project engineer), имеющего глубокие компетенции в отрасли продукта проекта, что позволяет избежать ошибок при проектировании. Однако данный подход применим только на этапе проектирования. Кроме того, в России развитие услуг CPE находится только на начальных этапах, а практика применения ограничивается лишь несколькими проектами, большая часть из которых не имела существенных масштабов, за исключением про-

екта по строительству комплекса по производству акриловых кислот, реализованного на мощностях ООО «ГазпромНефтехимСалават».

Актуальные научные труды, затрагивающие данный вопрос, большей частью сконцентрированы на оптимизации общеизвестного инструментария под конкретную отраслевую специфику и, как правило, затрагивают отдельные процессные системы проекта. Ряд исследований видит пути решения в реинжиниринге существующих управленческих процессов. Например, А. Л. Рыжко [4], в рамках его концепции казуальной классификации процессов, предлагает связывать процессы на основании их причинной взаимообусловленности, что позволяет структурировать процессы в общей сети, основываясь, в первую очередь, на общих целях, достигаемых протеканием данных процессов. Тем не менее, большинство подобных решений применимо лишь в рамках одного предприятия, и теряет эффективность в условиях масштабных проектов, где владельцами и исполнителями процессов являются отдельные организации.

Привлекаемые подрядные организации являются исполнителями производственных процессов проекта. В свою очередь, успешность их протекания во многом обеспечивается качеством управления как отдельными производственными процессами, так целыми процессными системами. Эффективность строительного проекта, представляющего сеть протекающих производственных и управленческих процессов, определяется соблюдением трех аспектов – сроков проекта, его бюджета и качественных характеристик итогового продукта. При этом, стремление соблюсти фарватер одного из них может привести к отклонению двух других. Кроме того, условия проекта создают внутреннюю конкуренцию за его ресурсы как между системами процессов, так и между отдельными процессами в границах систем.

Проект является временным предприятием, что задает определенные особенности протекающих в нем процессов. Характерной чертой производственных процессов является ограниченность их циклов в рамках проекта, при том для существенной части таких процессов их ценность для потребителя сосредоточена на выходе из единичного конечного цикла. Если, к примеру, в процессах закупок типовой продукции, в случае если её качество или сроки поставок не будут устраивать заказчика, всегда существует возможность замены поставщика, в результате чего процесс поставки сменит лишь исполнителя, но выход

из процесса сохранит свою ценность для проекта, то в случае с процессами, затрагивающими проведение строительно-монтажных работ, важен результат, полученный в ходе его разового цикла в рамках проекта. Следствием этого является практически полное отсутствие возможностей у проектного офиса, сформированного структурами заказчика и генерального подрядчика по улучшению производственных процессов, однако такая перспектива существует для бизнес-процессов управления, имеющих цикличность в границах жизненного цикла проекта. Второй аспект затрагивает интеграцию бизнес-процессов управления в общую сеть процессов по и директивному и реактивному типам. При таком построении задачи этапов проекта определяют соответствующие производственные процессы, в свою очередь управленческие процессы выстраиваются над производственными в виде надстройки, условно представленной на рисунке 1.

В силу того, что зачастую исполнитель работ не определен заранее, если только речь не идет о самостоятельном выполнении работ ЕРС-контрактором при реализации проекта по одноименно стратегии, процессы организации исполнения, в первую очередь, могут инициировать не сами производственные процессы, а процессы закупочных процедур, определяющие непосредственного исполнителя производственного процесса. Существующие отечественные стандарты для случаев, когда в ходе контроля процесса выявляется деривация между плановыми и фактическими качественными показателями его выхода, декларируют реактивное вовлечение в цепочку и запуск процессов управления изменениями. Таким образом, можно заключить, что процесс контроля определяет результативность производственного процесса, то есть соответствие результата требуемым качественным параметрам.

В случае негативного исхода процесс управления изменениями перезапускает производственный процесс, что ведет не только к снижению эффективности, поскольку вне зависимости от количества циклов, на которые были затрачены ресурсы проекта, важен только конечный результат, но и к сужению временных рамок, заданных проектом, для последующих процессов, что увеличивает риски срыва сроков проекта.

Сложившаяся ситуация во многом является следствием рудиментов, сохранившихся в существующем правовом поле со времен доминирования системы генерального подряда, формируемые в рамках которого обязательства между заказчиком и подрядчиком не учитывают важности своевременной передачи объекта. При выходе проекта за временные рамки, основной защитный механизм – институт неустойки, малоэффективен, поскольку не способен возместить заказчику реальные убытки, вызванные смещением сроков ввода объекта в эксплуатацию. Превышение бюджета проекта вследствие неэффективных расходов ресурсов также становится проблемой заказчика, поскольку в сложившейся на сегодня практике практически не применяется оплата услуг подрядчика по фиксированной цене контракта или утвержденным тарифным сеткам в предпочтении возмещения подрядчику фактически понесенным им в ходе реализации проекта расходов. Соблюдение проектных рамок критически важно для заказчика, однако в нарративе, заданном разработанной регулятором системой управления производственными процессами и существующей нормативно-правовой основой, приоритет подрядчика направлен на соблюдение качества продукта, а выход за границы проектных рамок не несет серьезных для него последствий.

Стандарт ISO 9000 отождествляет сами понятия процесса и проекта, определяя проект как

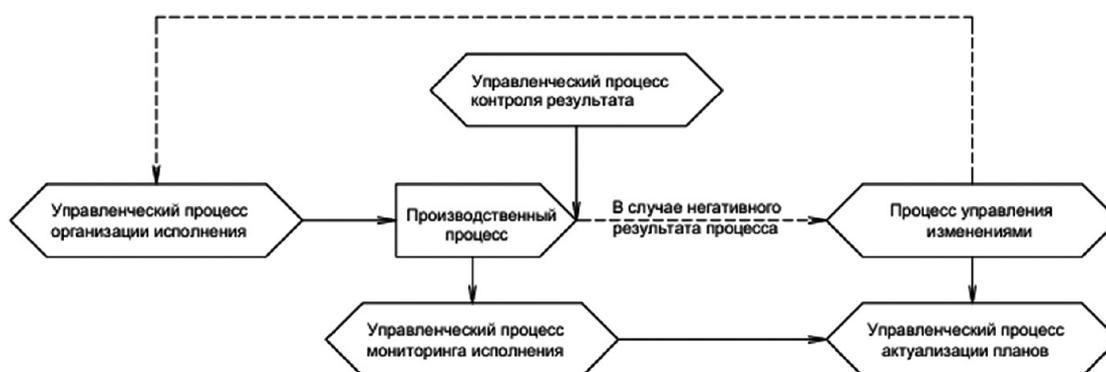


Рисунок 1. Взаимосвязи производственных и управленческих процессов проекта

уникальный процесс. Между тем, успех проекта заключается не только в качественном соответствии его продукта выбранной концепции, но и в соблюдении границ проекта. Исходя из этого, результативность процессов проекта должна отражать не только степень приближения заданной ценности к запланированному результату, но и соблюдение заложенного бюджета и временных рамок. В данном свете, процессы, чье протекание явилось следствием бифуркаций – резких изменений сроков и бюджета проекта, вызванных необходимостью повторения их циклов для достижения заданного результата, будут являться критическими процессами проекта.

### РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Формализовано реализация любого строительного промышленного проекта представляет собой условную последовательность процессов, обязательность которых определена существующими нормами. Иностранские проформы, регламентирующие стратегии реализации проектов, агрегируют процессы реализации в системы, имеющие условную последовательность, где процессы объединены по характеру деятельности: проектирование, закупки, строительство, ввод в эксплуатацию, а управленческие процессы верхних уровней выведены в отдельную систему процессов управления проектом. Ряд проформ, например, «Синяя книга» ICNEME, регламентирующая правила реализации EPCМ контрактов, из существующих процессных систем отдельно выделяет подсистемы тактических и операционных управленческих процессов – процессы управления закупками или строительством. В свою очередь, отечественный регулятор агрегирует процессы по отдельным задачам, решаемых в рамках этапов проекта и увязывает их в общую сеть, следующую общей логике цепочки создания продукта проекта, в которой последнее представлено решением типовых задач, решаемых в рамках каждого этапа. Различия в принципах построения структур продиктованы применяемыми подходами. Иностранские проформы были разработаны достаточно давно, и опираются на системный подход, в то время как свежий отечественный стандарт основан на процессном подходе. Тем не менее, они не имеют противоречий, а лишь дополняют друг друга, помогая сформировать более объективную картину.

В нарративе существующих стандартов целевые показатели процессов проекта определяются заказчиком и уточняются в ходе жизненного цикла проекта. Первоначально, они задаются в ходе этапа выбора, однако, поскольку на данном

этапе прорабатывается лишь базовый проект, они определяют укрупненные приблизительные показатели. Далее, на этапе определения, когда на основе проектной документации возможно выделение отдельных производственных процессов по каждому объекту и задаче, производится уточнение показателей. В данном ключе они во многом основаны на прогностических оценках этапа реализации и определяются как качественными параметрами получаемой на выходе ценности, так соблюдением разработанного графика реализации и сметной документации. В силу чего результативность, как параметр процесса [5], определяется соответствием всех заданных и утвержденных заказчиком требований.

Однако, с ростом сложности проекта и планируемых сроков его непосредственной реализации растет и степень неопределенности, обусловленная влиянием внешней и внутренней среды, оказывающей комплексное воздействие и на протекание отдельных процессов реализации проекта. Внешние ограничения продиктованы интервенцией макросреды. Владелец процесса не может оказать на них влияние, однако способен адаптироваться под их условия, тем самым частично снизить их воздействие, за что, в свою очередь, отвечают процессы управления рисками и процессы управления изменениями. Внутренние ограничения прямо задаются факторами как микро- так и мезосреды. Последняя во многом проявляется в качестве деятельности привлекаемых участников – поставщиков и подрядных организаций, непосредственно осуществляющих производственные процессы [6]. Стоит учитывать и возможность описанных воздействий на ход разработки проектной документации, образующей общий информационный поток с процессами реализации, однако выведенную за границы данного этапа.

Таким образом, поддерживать приемлемый показатель результативности производственных процессов во многом зависит от уровня устойчивости к различным бифуркациям существующей над ними надстройки из управленческих процессов. В условиях проектов строительства нефтегазоперерабатывающих объектов решение каждой задачи этапа реализации представляется не единичным производственным процессом, а представляет собой целые группы однородных процессов, чьи выходы представлены решением данной задачи в рамках отдельных создаваемых объектов, в итоговой совокупности формирующих общий продукт проекта. Как правило, производственные

процессы, объединенные в рамках задачи, имеют единого владельца, ответственного за их результат и являющегося исполнителем управленческих процессов. При этом, следует учитывать, что производственные однородные процессы внутри системы не протекают параллельно друг другу во времени, поскольку создание объектов подчинено своей очередности. Волатильность показателя результативности среди процессов, объединенных общей задачей, может сигнализировать об общих проблемах, связанных с организацией управления на оперативном и тактическом уровне, поскольку все они будут иметь общую управленческую надстройку. Таким образом, определив критические процессы проекта, существует возможность исправить системные управленческие ошибки или, определив причины снижения результативности, выявленные в ходе создания более ранних объектов в составе продукта проекта, применить превентивные меры по их устранению.

Критическими будут являться те производственные процессы, управленческая надстройка которых показала наихудший уровень устойчивости перед внешними и внутренними ограничениями, что повлекло к росту энтропии их течения, проявляющейся в отклонении от графика реализации последующих процессов и росте запланированных бюджетов.

Для решения задачи определения критических процессов, возникающих в ходе реализации проекта, предлагается применение механизма, основанного на идеализации условий протекания и выходов из процессов проекта. Предлагаемый механизм ставит фактические условия протекания

процесса в сравнение с идеальными. Таким образом, показатель результативности будет стремиться к единице для тех процессов, достижение выхода из которых сопровождалось наименьшей энтропией их протекания.

Понятие результативности процессов во многом соотносится с понятием эффективности работы механических систем, что позволяет аппроксимативно определять совокупные параметры результативности как для отдельных процессов, так и для систем и образуемых ими последовательностей в рамках создания объектов продукта проекта, основываясь на законах механики. В данном контексте понятие системы процессов не подразумевает за собой непосредственно сами базовые инвестиционно-строительные процессы, указанные в иностранных проформах в рамках примененного в их изложении системного подхода, а отождествляется с текущими типовыми производственными процессами, и существующей над ними надстройкой из управленческих процессов, что позволяет проводить оценку показателей процессов, отвечающих за решение конкретной задачи проекта не постфактум, а в динамике – по отношению к различным объектам.

Для производственных процессов полное соответствие их выхода заданным показателям, достижимо, когда негативные проявления факторов среды не оказали на его течения никакого влияния, устойчивость перед которыми является совокупной величиной, определяемой качеством реализации отдельных процессов (рисунок 2).

Относительный показатель устойчивости системы процессов ( $Y_N$ ), аналогично параметру



Рисунок 2. Внешние и внутренние ограничения системы процессов

эффективности параллельных механических систем определяется, как отношение суммы фактических показателей к идеальным. В данном случае, поскольку «идеальный» показатель устойчивости принят за единицу, расчет можно упростить, до следующей формулы:

$$Y_N = V_M + V_P + V_I + V_Y$$

$V_M$  – показатель воздействия негативных факторов внешней среды – «черных лебедей», не учтенных в риск-стратегии проекта и результат проявления которых невозможно скомпенсировать внесением изменений в проект. Данный показатель имеет ранжированное от 0 до 0,25 значение, где 0 подразумевает высокую степень негативного влияния, а 0,25 – отсутствие подобных проявлений в ходе протекания процесса. Интегральные показатели  $V_P$  и  $V_I$  принимаются равными 0,25

при отсутствии внешних ограничений, а в случае их проявления, определяются аналогично показателю  $V_Y$ , по следующей формуле:

$$V = 0.05 * (K_B + K_M + K_I + K_F + K_K)$$

Множитель 0,05 является постоянным коэффициентом, необходимым для обеспечения относительности общего показателя устойчивости системы процессов. Интегральные коэффициенты  $K_B, K_M, K_I, K_F, K_K$  универсальны и применимы к любому производственному процессу реализации, и отражают влияние воздействия управленческих процессов на условия протекания и результат производственного процесса. Их значения имеют ранжированные от 0 до 1 значения, и должны определяться в векторе, продемонстрированном в таблице 1, собственными службами заказчика или участниками внутреннего

Таблица 1

Интегральные коэффициенты результативности процессов

Коэффициент		Значение коэффициента		
	Описание	Негативные условия, при которых значение принимается равным 0	Нейтральные условия, при которых значение принимается равным 0.5	Оптимальные условия, при которых значение принимается равным 1
$K_B$	Коэффициент времени, отражающий насколько своевременным был выход из процесса	Выход из процесса вызвал существенные временные сдвиги в сроках реализации проекта	Выход из процесса привел к отклонениям от графика реализации проекта	Выход из процесса полностью совпал с графиком реализации проекта
$K_M$	Коэффициент материального обеспечения, отражающий эффективность использования материальных ресурсов, используемого оборудования и программного обеспечения, полученных на входе в процессы	Протекание процесса привело к существенному перерасходу материалов и/или исполнитель процесса не имел соответствующего оснащения оборудованием и ПО	Протекание процесса потребовало незначительного увеличения требуемого объема материалов и/или незначительного дооснащения исполнителя процесса	Количество затраченных в процессе материальных ресурсов полностью совпало с запланированным; Имеющегося оборудования и ПО было достаточно для обеспечения протекания процесса
$K_I$	Коэффициент информации, отражающий корректность и полноту поступающей на входе в процесс информации	Поступающая для обеспечения процесса информация была неактуальна и/или значительно искажена, привела к ухудшению качества ценности, созданной на выходе из процесса	Поступающая для обеспечения процесса информация была неполная и/или поступала с незначительными задержками	Поступающей для обеспечения процесса информации достаточно для его протекания
$K_F$	Коэффициент финансов, отражающий финансовые затраты на процесс	Протекание процесса потребовало значительных объемов дофинансирования и/или результат процесса привел к пересмотру бюджета	Протекание процесса потребовало незначительного дофинансирования	Финансовое обеспечение процесса не потребовало дополнительного финансирования, результат процесса не привел к увеличению бюджета проекта
$K_K$	Коэффициент квалификации, отражающий уровень квалификации исполнителей процессов	Уровень квалификации исполнителей процесса привел к снижению качества создаваемой ценности	Протекание процесса потребовало привлечения дополнительных внешних компетенций	Уровня квалификации исполнителей процесса было достаточно для его протекания

аудита – РМС-подрядчиками, в ходе мониторинга реализации проекта.

В свой черед, путь создания как продукта проекта, так и отдельного объекта в его составе – от концепции до конечного результата возможно представить в последовательности систем производственных процессов, изображенной на рисунке 3, где выход из предыдущей системы преобразуется во вход для последующей системы.

При необходимости, например, в тех случаях, когда процессы отдельных цепочек внутри систем имеют различных владельцев, возможна параллельная декомпозиция данной последовательности по создаваемым объектам. Так, отдельно возможно выделить цепочки процессов, формирующие материальный поток по созданию ключевого оборудования продукта проекта, поскольку в отечественной практике [7] достаточно часто его поставка, монтаж и пусконаладка сохраняется в ведении заказчика, что сохранилось еще со времен системы генерального подряда, в силу ряда преимуществ перед передачей данных работ подрядчику.

Поскольку производственные процессы, в любом случае, имеют прямую последовательность, а результативность каждого предшествующего процесса, будет влиять на условия протекания последующих, потому как её снижение будет отражаться на смещении проектных рамок и, соответственно, условий протекания последующих процессов. Поскольку в рамках предлагаемого механизма предлагается рассматривать показатель результативности процесса прямо зависимым от относительной устойчивости его системы управления, общий показатель устойчивости последовательности процессов будет составлять произведение показателей относительной устойчивости для каждой системы процессов, и определяться по формуле:

$$U = U_k * U_{бп} * U_{пд} * U_{рд} * U_{п} * U_c * U_v$$

Таким образом, показатель устойчивости всей цепочки всегда будет ниже худшего показателя устойчивости среди всех систем. В свою очередь, цепочка процессов с наихудшим показателем

относительной устойчивости будет являться критической с точки зрения определения проблемных объектов.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Наиболее распространенные точки зрения, затрагивающие тематику критических процессов строительных проектов, как правило, относят их к одной из систем базовых процессов проекта, выделяя в качестве их причины характерные для каждого отдельного вида деятельности проблемы. Сторонники современной тенденции, согласно которой реализация проекта рассматривается как единый сквозной, «end-to-end» процесс, отождествляют критические области с теми фрагментами цепочки, где происходит смена владельцев, связывая это с потерей управляемости.

Однако, строительным проектам, реализуемым на объектах нефте- и газопереработки, присущи куда более сложные условия, характеризующиеся совокупностью факторов: большие масштабы работ, обилие отдельных объектов, высокая техническая сложность внедряемых решений и необходимость привлечения большого количества участников. При этом кратно растет уровень общей неопределенности проекта, снижая и степень эффективности применяемых риск-стратегий, и эффективность стандартных детерминированных решений по идентификации и нейтрализации критических процессов.

Предлагаемый в статье механизм основан на противопоставлении параметра результативности процесса бифуркации его протекания, присущей критическим процессам и позволяет оценить факторы, препятствующие успешному протеканию отдельных процессов, определить их конечное влияние на всю цепочку процессов. Данный подход применим для любой стратегии реализации и, прежде всего, является инструментом заказчика и РМС-контрактора для оценки эффективности работы проектного офиса и выявления слабых мест в общей системе управленческих процессов. Предполагаемая практическая польза состоит в перспективе определения тех управленческих процессов, что требуют улучшения для успешного завершения проекта и возмож-



Рисунок 3. Последовательность процессов реализации проекта

ности дать более полную оценку эффективности работы генерального подрядчика, что позволит

повысить объективность итогового расчета стоимости его услуг.

## Список литературы

1. *Каверин, А. А.* Стратегические приоритеты развития предприятий нефтепереработки и нефтегазохимии // Вестник ГУУ. – 2015. – № 12.
2. *Бизнес в городе: малое и среднее предпринимательство в городах России. Исследование центра городской экономики.* – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://msp.strelka-kb.com/>
3. *Котломин, В., Калинин, Е.* Применение РМС и СРЕ в проектах модернизации в нефтеперерабатывающей и нефтехимической отраслях России // Управление проектами. – 2016. – № 2 (37). – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pmmagazine.ru/articles/primenenie-rms-i-sre-v-proektax-modernizacii-v-neftepererabatyvayushhej-i-nefteximicheskoy-otraslyax-rossii/>
4. *Рыжко, А. Л.* Каузальная классификация бизнес-процессов предприятия // Управленческие науки. – 2018. – № 1. – С. 90-99 – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/kauzalnaya-klassifikatsiya-biznes-protsessov-predpriyatiya>.

5. *Бабин, М. М.* Бизнес-процессы предприятия как объект внутрихозяйственного планирования // Ученые записки Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского. Экономика и управление. – 2020. – № 3. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/biznes-protsessy-predpriyatiya-kak-obekt-vnutrihozyaystvennogo-planirovaniya>.
6. *Давыденков, Е. В.* Оптимальная стратегия выбора подрядчика крупных капитальных нефтегазовых проектов // Известия ТПУ. – 2020. – № 11. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/optimalnaya-strategiya-vybora-podryadchika-krupnyh-kapitalnyh-neftegazovyh-proektov>.
7. *Отраслевой обзор «70 крупнейших инвестиционных проектов в переработке нефти и газа РФ 2022 – 2025 годов»* // Информационное агентство INFOLine. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://infoline.spb.ru/upload/iblock/e4c/e4c487af9d5809211120841887db6bf8.pdf>.

## References

1. *Kaverin, A. A.* Strategic priorities for the development of oil refining and petrochemical enterprises // Bulletin of GUU. – 2015. – № 12.
2. *Business in the city: small and medium-sized enterprises in Russian cities. A study of the urban economy center.* – [Electronic resource]. – Access mode: <https://msp.strelka-kb.com/>
3. *Kotlomin, V., Kalinenko, E.* Application of PMC and CPE in modernization projects in the oil refining and petrochemical industries of Russia // Project management. – 2016. – № 2 (37). – [Electronic resource]. – Access mode: <https://pmmagazine.ru/articles/primenenie-rms-i-sre-v-proektax-modernizacii-v-neftepererabatyvayushhej-i-nefteximicheskoy-otraslyax-rossii/>
4. *Ryzhko, A. L.* Causal classification of business processes of an enterprise // Managerial sciences. – 2018. – № 1. – Pp. 90-99 – [Electronic resource]. – Access mode: [https://cyberleninka.ru/article/n/kauzalnaya-klassifikatsiya-biznes-](https://cyberleninka.ru/article/n/kauzalnaya-klassifikatsiya-biznes-protsessov-predpriyatiya)

[protsessov-predpriyatiya](https://cyberleninka.ru/article/n/kauzalnaya-klassifikatsiya-biznes-protsessov-predpriyatiya).

5. *Babin, M. M.* Business processes of an enterprise as an object of on-farm planning // Scientific notes of the V. I. Vernadsky Crimean Federal University. Economics and management. – 2020. – № 3. – [Electronic resource]. – Access mode: <https://cyberleninka.ru/article/n/biznes-protsessy-predpriyatiya-kak-obekt-vnutrihozyaystvennogo-planirovaniya>.
6. *Davydenkov, E. V.* Optimal strategy for selecting a contractor for large capital oil and gas projects // Izvestiya TPU. – 2020. – № 11. – [Electronic resource]. – Access mode: <https://cyberleninka.ru/article/n/optimalnaya-strategiya-vybora-podryadchika-krupnyh-kapitalnyh-neftegazovyh-proektov>.
7. *Industry overview of the “70 largest investment projects in oil and gas refining in the Russian Federation in 2022–2025”* // INFOLine News Agency. – [Electronic resource]. – Access mode: <https://infoline.spb.ru/upload/iblock/e4c/e4c487af9d5809211120841887db6bf8.pdf>.

## Информация об авторе

**Бычков К.Н.**, аспирант Уфимского государственного нефтяного технического университета (г. Уфа, Российская Федерация).

## Information about the author

**Bychkov K.N.**, postgraduate student at Ufa State Petroleum Technical University (Ufa, Russian Federation).