

## МОДЕЛЬ И ТЕХНОЛОГИЯ ЦИФРОВИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ ИНВЕСТИЦИОННЫМИ ПРОЕКТАМИ И РАЗВИТИЕМ ПРЕДПРИЯТИЯ

В. Ю. Бобрович, А. В. Алексеев, В. В. Антипов, А. В. Смольников,  
Г. В. Шаталов (Санкт-Петербург)

**Актуальность темы.** В условиях решения национальной задачи цифровизации экономики [1-3], включая цифровую трансформацию предприятий кораблестроения [4] традиционно востребованным и сложным системным вопросом инновационной деятельности является совершенствование методов управления. При совершенствовании системы управления инвестиционными проектами и развитием различных объектов морской техники и морских транспортных систем всех уровней одним из ключевых вопросов следует считать контроль качества и сроков выполнения плановых мероприятий и достижения назначенных целей [1-4].

Стремительное развитие техники, науки и информационных технологий в области автоматизации управления, учета и контроля деятельности современных сложных эргатических систем типа корабль, разнородные боевые группы и группировки, а также их различные инфраструктурные системы в части управления базируются на традиционном анализе обстановки, определении целей и задач, выработке замысла и решения на их реализацию с соответствующим планированием и организацией решения поставленных задач и достижения назначенных целей [5-6].

Предлагаемые авторами модель и технология цифровизации управления инвестиционными проектами и развитием предприятий может быть одной из составных частей проектируемых систем автоматизированного управления и рассматриваться как информационный ресурс контроля качества при оперативном и стратегическом планировании и развитии сложных человеко-машинных систем.

Среди традиционных методов контроля – формирование планов с графами сроков выполнения соответствующих плановых мероприятий по контрольным точкам, формами подтверждения и «отметками выполнения» каждого из плановых мероприятий, т.е. пошаговое планирование в форме используемых сегодня так называемых «дорожных карт» с соответствующим картированием [1, 7-8].

**Формулировка проблемы.** Среди проблемных аспектов подобного планирования и картирования, как правило, отсутствие показателей качества решения поставленных задач, которое, в общем случае, может изменяться в широком диапазоне значений и приводить к вынужденной корректировке планов, а также отсутствие критериев и границ качества по определению степени достижения целевых показателей. Это, в свою очередь, может приводить к неоднозначности и, даже, произвольности толкования данных мер лицами, принимающими решения (ЛПР), а при особо сложных задачах – к наиболее критичному проявлению так называемого «человеческого фактора».

Причем, чем более протяженный интервал времени решения частных задач, тем более критичным будет данный процесс и, особенно, его финальный участок. При возрастании сложности плановых мероприятий, тем более сложным будет процесс «подведения итогов» при завершении всего комплекса задач.

Одной из определяющих это обстоятельство причин следует считать отсутствие непрерывного мониторинга и информационной прозрачности процессов реализации плановых позиций с оценкой, регистрацией и контролем соответствующих трендов и прогнозированием развития ситуаций. Именно в этом случае принятие ЛПР «непоследовательных», «нелогичных», а, в общем случае, неадекватных решений будет

сдерживаться информационной прозрачностью отсутствия своевременных мер реагирования на соответствующую динамику событий.

**Постановка задачи.** В этой связи представляет интерес в развитие технологии [9-13] предлагаемая альтернативная модель планирования и технология автоматизации, при которых минимизируется интервал времени наблюдения и контроля, причем, одновременно с введением контроля качества решения каждой плановой задачи и их комплекса типа инвестиционный проект, план (программа) развития (ИПР).

В условиях решения с 2017 г. национальной задачи цифровизации экономики [1-5] предлагаемые модель и технология цифровизации контроля качества управления, рассмотренные на ряде разнородных примеров, включая инновационное и инвестиционное планирование [7], управление развитием предприятий и организаций [8, 12, 13], управление борьбой за живучесть корабля [9], судна [10], сертификация качества [11], управление подготовкой выпускных, квалификационных и диссертационных работ [14] и других, включают в качестве новых элементов следующие процедуры (модель которых приведена на рисунке 1):

1. **ежедневную самооценку и контроль** ответственными исполнителями (ОИ) объема и качества выполняемых плановых задач с соответствующей фиксацией процента достижения цели в соответствующем программном модуле;

2. **автоматическое прогнозирование** по введенным ОИ данным степени успешности выполнения каждой плановой задачи и их комплекса на дату окончания соответствующей задачи;

3. **автоматическую регистрацию** фактических сроков выполнения, рассмотрения и приема каждой плановой задачи по результатам представления руководителю ИПР соответствующих отчетных материалов;

4. **динамическую оценку обстановки и корректировку** при необходимости сроков и содержания выполняемых плановых задач ИПР, либо введение новых задач при проведении работ по фактически достигаемым результатам;

5. **автоматическую визуализацию и контроль** прогнозируемой успешности выполнения ИП в составе других выполняемых проектов предприятием;

6. **автоматическую визуализацию и контроль** прогнозируемой успешности выполнения ПР в составе других реализуемых предприятием программ;

7. **автоматизированный мониторинг и контроль** успешности выполнения ИПР с регистрацией принятых решений и мониторингом их реализации.

**Новизна предложений.** Основное отличие предлагаемых модели и технологии состоит в сочетании форм автоматизированного непрерывного самоконтроля ОИ и информационно прозрачного (за счет визуализации системных данных) картированного контроля руководителем организации как сроков решения каждой из поставленных инвестиционных задач, так и их качества с непрерывным прогнозированием успешности достижения поставленных целей в целом на заданную дату завершения ИПР.

Более того, за счет использования возможностей современных информационных технологий [9-10] наряду с существенным сокращением сроков на организацию и актуализацию данных имеется качественно новая возможность системного планирования развития Предприятия в наиболее актуальных и востребованных практикой направлениях с обеспечением высокого качества выполняемых ИПР.

**Существенным методическим преимуществом** предлагаемых модели и технологии следует также считать их инвариантность, т.е. независимость от специфики рассматриваемых и решаемых инвестиционных задач. Это позволяет рассматривать их в качестве типовых проектных организационно-технических решений с соответствующим выигрышем по привлекаемым ресурсам, освоенности и доступности,



**Технология реализации процедуры 2** по автоматическому прогнозированию степени успешности выполнения каждой инвестиционной задачи и их комплекса на дату окончания сводится к расчету ожидаемого процента выполнения задачи на конечный срок при линейной регрессии (поле «Прогноз на срок», показано стрелкой) по каждой решаемой задаче, а также по их комплексу (поле «Итог») в соответствии с гармоническим алгоритмом агрегирования частных оценок при индексе их критериальной значимости, задаваемым в поле «Значимость, %».

**Технология реализации процедуры 3** по автоматической регистрации фактических сроков выполнения, рассмотрения и приема каждой плановой задачи сводится к регистрации в поле «Текущий результат» соответствующим должностным лицом результатов представления ему ОИ соответствующих отчетных материалов в заданные сроки. Практическим алгоритмом реализации модели в ПМ «ОТМУ» в составе программного комплекса (ПК) СОТМУ предусмотрена процедура «автоматического наказания» ОИ (на -20%) в случае несвоевременного выполнения инвестиционной задачи.

**Технология реализации процедуры 4** по динамической корректировке при необходимости сроков и содержания выполняемых инвестиционных задач, либо введение новых задач по получаемым фактически результатам сводится к закрытию для ОИ доступа ко всем полям экранной формы (верхняя вставка на рис. 1) кроме полей «Текущий результат», что существенно упрощает использование ПМ «ОТМУ», а ЛПР – контролировать выполнение инвестиционных задач в целом. С другой стороны, при необходимости это позволяет ЛПР вводить соответствующие корректуры. Сама фиксация результатов мониторинга реализуется формированием скриншотов экранных форм и их представления ОИ лицу, принимающему решения по ИПР.

**Для реализации процедуры 5** по автоматической визуализации и контролю прогнозируемой успешности выполнения ИПР в составе других работ, руководимых конкретным ЛПР, а также выполняемых в целом по ПР Предприятия, данные из ПМ «ОТМУ» транслируются в ПК «СПРУ» и отображаются в виде, представленном на средней графической вставке рис. 1.

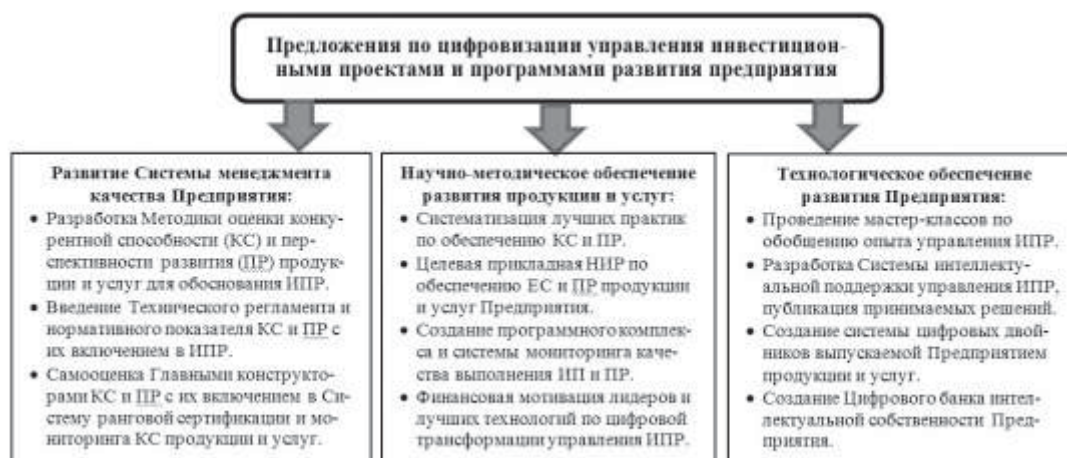
Кадр визуализации данных включает поле мониторинга данных на текущий момент времени при 4-цветном кодировании уровня качества выполняемых ИПР: *зеленым цветом* – требования к качеству ИП или ПР выполняются; *желтым цветом* – угроза невыполнения требований; *красным цветом* – требования не выполняются; *серым цветом* – угроза систематического невыполнения требований, что можно классифицировать как потерю управления. Экранная форма нижней вставки рис. 1 позволяет наблюдать ЛПР ход и качество выполнения ИПР в целом, принимая своевременно соответствующие корректирующие управленческие решения.

**Предложения по цифровизации управления ИПР.** Анализ вариантов использования предложенной модели показал, что наиболее перспективными технологическими решениями цифровизации управления инвестиционными проектами и программами развития применительно к предприятию-разработчику корабельных систем автоматизации с учетом [15] могут быть мероприятия, приведенные на рис.2.

Реализация мероприятий, по нашему мнению, требует, прежде всего, воли руководителей и их готовности достигать назначенные цели, совершенствовать пути и методы оптимального управления в обеспечение заданных рубежей конкурентной способности и перспективности развития выпускаемой Предприятием продукции и услуг.

**Ожидаемый эффект при реализации предложений.** С учетом опыта оценок по оценке [11-13] с использованием Обобщенного метода квалиметрического анализа развития (ОМКАР) ожидаемый эффект от реализации представленных предложений

составит более (1,1...1,5) раз по показателю конкурентной способности продукции и услуг Предприятия согласно принятых исходных данных в [12], что весьма существенно и подтверждает в целом целесообразность принятой национальной стратегии цифровизации экономики России.



**Рис. 2. Предложения по цифровизации управления инвестиционными проектами и программами развития предприятия**

**Заключение.** При кажущейся простоте использованного подхода к решению задачи цифровизации контроля качества управления инвестиционными проектами и их комплекса в программе развития Предприятия введение в модель названных процессов и их автоматизации в среде открытого программирования (программной среде Excel) при практически незначительных ресурсных затратах обеспечивает формирование прозрачной и типовой информационной среды управления планированием, организацией и контролем качества инновационных проектов и программ развития.

В общем случае, и других процессов организационного управления при одновременном повышении их качества за счет выигрыша по времени, типизации процедур непрерывного (практически ежедневного) квалиметрически обеспеченного контроля выполнения планируемых задач, мониторинга обстановки как ИП, руководимых отдельными ЛПР, так и в целом по программе развития Предприятия.

### Литература

1. Программа «Цифровая экономика Российской Федерации», утв. распоряжением Правительства РФ 28 июля 2017 г. № 1632-р.
2. **Боровков А.И., Рябов Ю.А., Марусева В.М.** Новая парадигма цифрового проектирования и моделирования глобально конкурентоспособной продукции нового поколения // В кн.: Цифровое производство: методы, экосистемы, технологии, 2018. – URL: <http://fea.ru/news/6721> (дата обращения: 25.03.2019).
3. **Соколов И.А.** Основные методологические подходы к созданию автоматизированных систем управления, создаваемых для обороны страны и обеспечения безопасности государства // Оружие наследников Победы. – М.: «Оружие и технологии», 2015, с. 96-107.
4. **Бобрович В.Ю., Алексеев А.В., Антипов В.В., Смольников А.В., Мусатенко Р.И., Шаталов Г.В.** Прогнозирование и мониторинг реализации дорожной карты цифровой трансформации предприятий кораблестроения // Актуальные проблемы морской энергетики: материалы восьмой межд. научно-технической конференции в рамках Третьего Всероссийского научно-технического форума «Корабельная энергетика: из прошлого в будущее». СПб.: Изд-во СПбГМТУ, 2019. С.33-40.

5. **Алексеев А.В.** Квалиметрическая парадигма цифровой трансформации Общества / Региональная информатика и информационная безопасность. Сборник трудов. Выпуск 6 \ СПОИСУ. СПб, 2018.
6. **Микони С.В., Соколов Б.В., Юсупов Р.М.** Квалиметрия моделей и полимодельных комплексов: монография. М.: РАН, 2018. 314 с.
7. **Бобрович В.Ю., Алексеев А.В., Антипов В.В., Смольников А.В., Кузнецов В.В., Тычинин И.Ю.** Конкурентная способность как главный фактор инвестиционной привлекательности / IV Санкт-Петербургский международный экономический конгресс (СПЭК-2018): материалы. СПб.: НИИР им. С.Ю. Витте, 2018.
8. **Бобрович В.Ю., Алексеев А.В., Антипов В.В., Смольников А.В., Мусатенко Р.И.** Прогнозирование успешности инновационных проектов развития из прошлого в будущее // Актуальные проблемы морской энергетики: материалы седьмой Всероссийской межотраслевой научно-технической конференции Второго Всероссийского научно-технического форума «Корабельная энергетика: из прошлого в будущее». СПб.: Изд-во СПбГМТУ, 2018. С.411-415.
9. **Алексеев А.В., Смольников А.В.** Новая технология систем поддержки принятия решений при управлении живучестью объектов морской техники повышенного риска // Труды 7-й Российской мультikonф. по проблемам управления. Конференция «Информационные технологии в управлении». СПб.: 2014. С.154-158.
10. **Бобрович В.Ю., Алексеев А.В., Антипов В.В., Смольников А.В., Бороненков И.М., Мусатенко Р.И.** Автоматизация процессов борьбы за живучесть критических объектов: проблемы, лучшие практики, перспективы развития / XXI Всероссийская научно-практическая конференция «Актуальные проблемы защиты и безопасности», 3-6 апреля 2018: материалы. СПб.: РАРАН, 2018. С. 57-62.
11. **Бобрович В.Ю., Антипов В.В., Смольников А.В., Алексеев А.В., Мусатенко Р.И.** Ранговая партнерская сертификация качества и конкурентной способности объектов морской техники // Материалы 9-й конф. «Информационные технологии в управлении» (ИТУ-2016). СПб.: АО «Концерн «ЦНИИ «Электроприбор», 2016. С.263.
12. **Алексеев А.В., Антипов В.А., Бобрович В.Ю., Евсеенко С.М.** Реализация обобщенного метода квалиметрического анализа факторов развития и технология обеспечения управления развитием критических морских объектов // Морские интеллектуальные технологии. Научный журнал № 1 (31) Т.1, 2016. С. 27-37.
13. **Алексеев А.В., Антипов В.В., Бобрович В.Ю., Смольников А.В.** Развитие методологии ОМКАР и технологии обеспечения управления развитием критических морских объектов // Региональная информатика (РИ-2016). Юбилейная XV Санкт-Петербургская международная конференция «Региональная информатика (РИ-2016)». Санкт-Петербург, 26-28 октября 2016 г.: Материалы конференции. \ СПОИСУ. СПб, 2016. С. 428-429.
14. **Алексеев А.В., Москаленко В.А., Мусатенко Р.И., Потехин В.С.** Модель и технология цифровизации контроля качества подготовки выпускных квалификационных и диссертационных работ командиров кораблей и специалистов ВМФ // Материалы XII Научно-практической конференции «Актуальные проблемы профессиональной подготовки командиров кораблей и специалистов ВМФ», 2019.05.29. СПб.: ВИ ДПО ВУНЦ ВМФ «ВМА», 2019.
15. **Александров В.Л., Алексеев А.В.** Модель и обоснование предложений в Программу цифровой трансформации корабельной энергетики // Актуальные проблемы морской энергетики: материалы восьмой международной научно-технической конференции в рамках 3-его Всероссийского научно-технического форума «Корабельная энергетика: из прошлого в будущее». СПб.: Изд-во СПбГМТУ, 2019. С.15-23.