

МЕТОДИКА ЦИФРОВИЗАЦИИ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ПОДГОТОВКИ МОРСКИХ СПЕЦИАЛИСТОВ

А. В. Алексеев, В. А. Москаленко, Р. И. Мусатенко, В. С. Потехин
(Санкт-Петербург)

Актуальность темы. При совершенствовании системы подготовки морских инженеров и специалистов в условиях инновационной информатизации одним из ключевых вопросов продолжает оставаться контроль качества их подготовки [1-4]. Подобный контроль особенно актуален именно в настоящее время в связи с разработкой множества проектов различной направленности, связанных с созданием, в том числе мощного образовательного и научного кластера для ВУНЦ ВМФ «Военно-морская академия» в Кронштадте. Одним из важнейших направлений проектирования кластера является создание современной информационной системы на базе новейших технологий и технических решений. Развитие техники, науки и информационных технологий в области автоматизации управления, учета и контроля деятельности такой сложной и масштабной системы, как ВУНЦ, не оставляет нам резерва времени на перспективное планирование разработки таких систем по факту наличия готовых структур для их размещения и использования (строительство новых помещений, заказ и закупка нового оборудования и т.д.).

Уже сегодня необходимо решать эти задачи с учетом перспективных возможностей. Уже сегодня мы должны четко представлять себе, что хотим видеть через несколько лет и будет ли то, что представляется сегодня современным и достаточным, удовлетворять потребности ближайшего будущего.

Предлагаемые авторами модель в развитие [5] методика и технология может быть одной из составных частей проектируемой системы автоматизированного управления как информационный ресурс контроля качества подготовки определенной категории обучающихся на рассматриваемых этапах их деятельности.

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 так называемых сегодня «дорожных карт» (с новыми графами типа «Веха») с соответствующим картированием [6].

Формулировка проблемы. Среди проблемных аспектов подобного планирования и картирования, как правило, отсутствие показателей качества решения поставленных задач, которое, в общем случае, может изменяться в определенном 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 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. Более того, имеются основания допустить предположение о том, что в общем случае государственного управления природа коррупции базируется именно на этих факторах. Одной из их определяющих причин следует считать отсутствие непрерывного мониторинга и

информационной прозрачности управления, 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 динамику событий.

Постановка задачи. В этой связи представляет интерес в развитие технологии [2-5] предлагаемая альтернативная модель планирования и технология автоматизации, при которых минимизируется интервал времени наблюдения и контроля, причем, одновременно с контролем сроков – введением контроля качества решения каждой плановой задачи и их комплекса в целом (оценка валидности подготовки кадров).

В условиях решения с 2017 г. национальной задачи по цифровизации управления [6] и в дополнение к внедряемым системам автоматизации учебных процессов типа «ЭльВУЗ» предлагаемые методика и технология цифровизации контроля качества на примерах подготовки выпускных, научно квалификационных и диссертационных работ (ВКР, НКР, ДР), выпускных учебных задач и т.п. морских инженеров и специалистов, командиров кораблей ВМФ включают в качестве новых процедуры:

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

2. **автоматическое прогнозирование** по введенным обучаемыми данным степени успешности выполнения каждой плановой задачи и их комплекса на дату окончания соответствующей ВКР либо НКР, ДР (прогноз результата);

3. **автоматическую регистрацию** фактических сроков выполнения, рассмотрения и приема каждой плановой задачи по результатам представления научному руководителю ВКР (НКР, ДР и др.) соответствующих отчетных материалов (контроль результатов самооценки выполнения задач);

4. **динамическую корректировку** при необходимости сроков и содержания выполняемых плановых задач, либо введение новых задач при проведении исследований по получаемым результатам (упреждающее управление);

5. **автоматическую визуализацию и контроль** прогнозируемой успешности выполнения ВКР (НКР, ДР и др.) в составе других работ, руководимых конкретным научным руководителем (самоконтроль подготовки руководителем);

6. **автоматическую визуализацию и контроль** по требованиям [7] прогнозируемой успешности выполнения ВКР (НКР, ДР и др.) в составе других работ, выполняемых в образовательном или исследовательском учреждении в целом, в том числе при выполнении комплексных исследований (контроль НР);

7. **автоматизированный мониторинг и контроль успешности выполнения**, например, программ по подготовке кадров с регистрацией принятых решений и мониторингом их реализации (контроль подготовки кадров в ВУЗе).

Новизна предложений. Основное отличие предлагаемых модели, методики и технологии состоит в сочетании форм автоматизированного непрерывного самоконтроля обучающимся и информационно прозрачного (за счет визуализации системных данных) картированного системного контроля научным руководителем, а также руководителем научной школы, руководством образовательного или исследовательского учреждения как сроков решения каждой из поставленных соискателям задач, так и их качества достижения поставленных целей по подготовке кадров в целом.

Более того, за счет использования возможностей современных информационных технологий наряду с существенным сокращением сроков на организацию и актуализацию данных имеется качественно новая возможность системного планирования исследовательской тематики, её развития в наиболее актуальных и востребованных практикой направлениях и, тем самым, формирования уникальных научных школ с обеспечением высокого качества выполняемых ВКР (НКР, ДР и др.).

Существенным методическим преимуществом предлагаемых модели, методики и технологии следует также считать их инвариантность, т.е. независимость от специфики рассматриваемых научных и практических задач. Это позволяет рассматривать их в качестве типовых проектных организационно-технических решений с соответствующим выигрышем по привлекаемым ресурсам, освоенности и доступности, с минимизацией возможных ошибок, последовательным наращиванием качества. Именно инвариантность данного модельного, методического и технологического аппарата позволяет их использовать, как показала практика внедрений [8-9], практически для любых как по содержанию, так и по масштабу задач, в основе управления которыми лежат планирование, сетевые графики, дорожные карты и т.п.

Реализация методики. В порядке иллюстрации ниже приведены основные экранные формы реализации предлагаемых модели, методики и технологии применительно к выполнению ВКР, НКР, ДР и др. на основе так называемой технологии СПРУ (систем поддержки принятия решений и управления) [2-4] с соответствующим развитием в варианте технологии СОТМУ [8-9].

Так, на рисунке 1 приведена главная экранная форма встроеной инструкции по использованию Программного модуля (ПМ) организационно-технического мониторинга и управления, планирования, прогнозирования и самоконтроля выполнения ВКР (НКР, ДР и др.) для реализации выше приведенных процедур 1 – 4.

Инструкция Пользователя по использованию Программного модуля (ПМ) "М-ОТМУ.ВКР"
(версия адаптирована для задач мониторинга успешности выполнения выпускных квалификационных работ, ВКР)

Входит в состав Программного комплекса (ПК) "Система организационно-технического мониторинга (ПК "СОТМУ")"
Предназначен для подготовки, экспресс-оценки и ввода данных решения организационных задач в ПМ "М-СПРУ".
Описание рабочих полей главной экранной формы листа "Мониторинг":

- Фигурные выноски с голубой заливкой указывают на поля, заполняемые Пользователем;
- Фигурные выноски с зеленой заливкой указывают на поля, заполняемые Администратором ПК "Прогноз".
- Фигурные выноски с желтой заливкой указывают на поля, заполняемые автоматически из БД ПК "Прогноз".

Итого работ	Создано	1.1.1 Полное название подразделения (Шаблон)	01.11.16	Интегральная оценка эффективности решения всех задач				
Цель	Задачи	Создана	Законченность, %	Начало	Срок	Текущий результат	Прогноз на срок	Итого
331	1.1.1.1 Задача 1	Индивидуальное план.	40,0%	01.ноя	05.ноя	30	90,0	92,0
331	1.1.1.2 Задача 2		15,0%	01.окт	06.ноя	86	100,0	
331	1.1.1.3 Задача 3		15,0%	09.окт	15.дек	40	96,0	
331	1.1.1.4 Задача 4	Специализированное	15,0%	01.ноя	18.ноя	20	90,0	
331	1.1.1.5 Задача 5		10,0%	20.окт	20.ноя	35	90,0	85
331	1.1.1.6 Задача 6	Групповое задание	4,0%	30.окт	25.ноя	7	91,0	80
331	1.1.1.7 Задача 7 и др.		1,0%	01.	27.ноя		90,0	80

Методика работы:

- К назначенному времени представления данных (ежедневно, до 16.00) необходимо обновить поля:
 - текущий результат решения поставленных задач;
 - оценить результаты прогнозных оценок по каждой задаче и интегральной оценки эффективности решения всех задач (качества управления);
- Зарегистрировать принятое решение, нажав одновременно две клавиши в английской раскладке (En): Ctrl + x .
- Данные по задачам и их срокам актуализируются (обновляются) по результатам дневного, недельного, месячного планирования.

Техническая поддержка: 25s11@bk.ru. Тел.: 8-909-580.2155

Рис. 1. Технология реализации процедур 1-4 предлагаемой модели

При этом технология процедуры 1 по ежедневной самооценке и контролю объема и качества выполняемых плановых задач на текущую дату (формируется автоматически, поле выделено желтым фоном) сводится к вводу данных самооценки в полях «Текущий результат» по показателю достижения цели (в %) каждой задачи (поле «Задачи» и «Содержание») в указанные сроки («Начало» и «Срок»).

Технология реализации процедуры 2 автоматического прогнозирования по введенным обучаемыми данным успешности выполнения каждой плановой задачи и их комплекса на дату окончания соответственной ВКР (НКР, ДР и др.) сводится к расчету ожидаемого процента выполнения задачи на конечный срок при линейной регрессии (поле «Прогноз на срок») 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» научным руководителем ВКР результатов представления ему обучаемым соответствующих отчетных материалов ВКР (НКР, ДР и др.) в заданные сроки. Практическим алгоритмом реализации модели в ПМ «ОТМУ» в составе ПК СОТМУ предусмотрена процедура «автоматического снижения» (на -20%) результата в случае несвоевременной сдачи отчетных материалов.

Технология реализации процедуры 4 по динамической корректировке при необходимости сроков и содержания выполняемых плановых задач, либо введению новых задач при проведении исследований по получаемым результатам сводится к закрытию для обучаемых доступа ко всем полям экранной формы на рис. 1 кроме полей «Текущий результат». Это существенно упрощает использование обучаемому ПМ «ОТМУ», а научному руководителю – контроль выполнения плановых задач и ВКР (НКР, ДР и др.) в целом. С другой стороны, при необходимости это позволяет НР вводить соответствующие корректуры. Сама фиксация результатов мониторинга реализуется формированием скриншотов экранных форм и их представления обучаемым.

На рис. 2 приведён фрагмент экранной формы реализации модели и технологии СПРУ в части ПМ «ОТМУ» (аналогичные данные для разделов 2 ВКР и далее для упрощения визуализации данных опущены).

Для реализации процедуры 5 по автоматической визуализации и контролю прогнозируемой успешности выполнения ВКР (НКР, ДР и др.) в составе других работ, руководимых конкретным научным руководителем, а также выполняемых в образовательном или исследовательском учреждении в целом, в том числе при выполнении комплексных целевых исследований (процедуры 6 и 7) данные из ПМ «ОТМУ» транслируются в ПК «СПРУ» и отображаются в виде, например, представленном на рис. 3.

Кадр визуализации данных включает поле мониторинга данных на момент времени 13.05.2019 (выделено столбцом с красными границами) при 4-цветном кодировании уровня качества: *зеленым цветом* – требования по подготовке ДР выполняются; *желтым цветом* – угроза невыполнения требований; *красным цветом* – требования не выполняются; *серым цветом* – угроза систематического невыполнения требований.

Слева от столбца текущего момента времени – область прогнозирования развития обстановки на период с 13.5.2019 до 28.5.2019 по выявленным трендам при

линейной регрессии данных. В левой верхней части экрана – фрагмент отображения системы подготовки ДР с указанием фамилий НР и руководимых ими соискателей.

В целом экранная форма рис. 3 позволяет наблюдать руководителю образовательного учреждения ход и качество подготовки кадров в целом, принимая своевременно соответствующие корректирующие решения.

ПК "Прогноз"		Мониторинг результативности выполнения КР по состоянию на:					05.05.19 08:38		Вопросы внутренней структуры?	Рекомендации Научно- руководителя	
Цель	Задачи	Содержание, форма отчета	Завершенность, %	Начало	Срок	Текущий результат	Планируемый	Итого			
Складирование Средств Дополнительных курсов ЗЕР, и принадлежности	Разработка плана и МДР в БДР	Разработка и согласование в редакции МДР Планирование выполнения БДР	5,0%	30.11.18	30.11.18	300,0	100,0	92,9			
АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ И УПРАВЛЕНИЯ БЕРЕГОВОГО ЦЕНТРА ЭКСТРЕННОГО РЕАГИРОВАНИЯ	Принятие требований по БДР	Выполнение требований по выполнению БДР	5,0%	30.11.18	11.02.19	300,0	100,0	Цель выполнена			
	1. Анализ задач БДР и автоматизированных систем поддержки принятия решений (АСПР)	1.1 Изучить литературу по вопросу 1.2 Выполнить анализ 1.3 Сформулировать на основе проведенного анализа 1.4 Получить консультацию специалиста по задаче анализа БДР 1.5 Оформить раздел 1 ПД. Селезневая НР	10,0%	13.02.19	11.05.19	300,0	100,0				
	2. Обоснование продолжения по цифровой трансформации управления БДР	2.1 Изучить отчеты Комитета Правительства "Цифровая экономика РФ" 2.2 Анализ лучших практик по цифровой трансформации управления в отрасли 2.3 Сформулировать и обосновать рекомендации по цифровой трансформации управления БДР (автономизация процессов управления) Селезневая НР	20,0%	23.03.19	15.05.19	300,0	100,0		Каков объем текста по обзору литературы?	Не более 10 страниц. Рекомендую активно использовать таблицы, графики, рисунки.	
	3. Адаптация Методологии анализа объектов (МДО) к структуре и разделам задач БДР	3.1 Изучить документацию МДО "СПРУ" 3.2 Инсталлировать МДО "СПРУ" на АРМ (технический специалист) 3.3 Проверить работоспособность программы в административном МДО "СПРУ" и на АРМ 3.4 Определить методологии МДО "СПРУ" на АРМ 3.5 Инсталлировать МДО "СПРУ" в систему 3.6 Проверить работоспособность программы по управлению в административном МДО "СПРУ" БДР 3.7 Результаты адаптации МДО "СПРУ" Селезневая НР	15,0%	30.03.18	18.05.18	90,0	99,0		85	Где можно ознакомиться с реализацией технологии СПРУ?	1. Сформировать предложение Техническому центру АО "Дальневосточный флот" 2. В связи с Правительством Советская Республика Федеральная программа "Развитие информационного общества г. Советска".
	4. Обоснование системных требований к продолжению МДО "СПРУ" и продолжения по его адаптации	4.1 Обобщение информации по полученным результатам работы в системе на основе характеристик для внедрения МДО "СПРУ" в "Г" 4.2 Проверить работоспособность и на основании опыта работы с функциями качества разработанного МДО "СПРУ" в "Г" 4.3 Проверить работоспособность работ с функциями качества МДО "СПРУ" в "Г" 4.4 Обосновать и обосновать проект заключения с научным руководителем 5. Обосновать на ПД по результатам 5.3 На основании по результатам выполнения Селезневая НР Селезневая НР	20,0%	28.04.19	18.05.19	66,7	70,4		80		
	5. Обоснование		10,0%	18.05.19	22.05.19	90,0	90,0		50		
	Принятие П. 1.1. При выполнении	1. Руководитель подразделения 2. Нежность выдана 3. Задача не сформулирована 4. Нет сертификатов на материалы 5. Обоснование качества МДО "СПРУ" в "Г" 6. Разработана презентация 7. Проверены ПД на соответствие	10,0%	22.05.19	23.05.19		90,0				
	Принятие П. 1.1. При выполнении	Обоснование БДР и выполнения рекомендаций. Взял интервью у Ретерид	5,0%	23.05.19	23.05.19		90,0		Результат		
	Принятие П. 1.1. При выполнении	Сдача БДР	0,0%	23.05.19	23.05.19		90,0		7		
	3. Анализ задач БДР и автоматизированных систем поддержки принятия решений (АСПР)										
1. Анализ задач БДР и автоматизированных систем поддержки принятия решений (АСПР)											
1.1 Изучить задачи БДР и автоматизированных систем поддержки принятия решений (АСПР)	1.1 Изучить литературу по вопросу	Изучить МДО "СПРУ", ознакомиться с задачами БДР и методикой принятия решений, а также ознакомиться с АСПР (4-6 л.)	20,0%	13.02.19	28.02.19	100	100,0	100,0			
1.2 Изучить литературу по вопросу	1.2 Выполнить анализ	Провести анализ задачи БДР и АСПР (3 л.)	20,0%	28.02.19	04.03.19	100	100,0				
1.3 Выполнить анализ	1.3 Сформулировать отчет по проделанной работе	Составление отчета по результатам задач (3 л.)	15,0%	04.03.19	05.03.19	100	100,0		Цель выполнена		
1.4 Получить консультацию специалиста по задаче БДР	1.4 Получить консультацию специалиста по задаче БДР	Проконсультироваться с экспертом по задаче БДР и основным разделам задачи МДО "СПРУ" в "Г"	20,0%	05.03.19	11.03.19	100	100,0				
1.5 Оформить раздел 1 пояснительной записки	1.5 Оформить раздел 1 пояснительной записки	Обоснование первой главы пояснительной записки	20,0%	13.03.19	21.03.19	100	100,0				
1.6 Выдать по результатам	1.6 Выдать по результатам	Выполнение выводов по результатам (11.5 л.) Селезневая НР	5,0%	23.03.19	11.05.19	100	100,0				
2. Обоснование продолжения по цифровой трансформации управления БДР											

Рис. 2. Фрагмент главной экранной формы ПМ «ОТМУ» в ПК «СПРУ»

Рис. 3. Главная экранная форма ПК «СПРУ» в варианте контроля качества ДР

Заключение. Несмотря на кажущуюся простоту предлагаемой методики решения задачи цифровизации контроля качества подготовки квалификационных работ морских инженеров, командиров кораблей и специалистов ВМФ введение в модель названных процессов и их автоматизация в среде открытого программирования (типа Excel) при практически незначительных ресурсных затратах обеспечивается формирование прозрачной и типовой информационной среды управления планированием, организацией и контролем подготовки ВКР (НКР, ДР и др.).

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 квалификационных работ, руководимых отдельными руководителями, так и в целом по учебному или научному учреждению, а в перспективе – отрасли в целом для оптимизации планирования подготовки кадров и оптимизации соответствующих инвестиций.

Литература

1. Еремин В.П., Загорин Н.Д., Кобзев В.П., Махров Н.В. Военно-морское образование в России. СПб.: Наука, 2000. 639 с.
2. Алексеев А.В., Мусатенко Р.И. Принципы и технология квалиметрической оценки уровня подготовки командира корабля и специалистов // Сборник материалов X Научно-практической конференции «Актуальные проблемы профессиональной подготовки командиров кораблей и специалистов ВМФ», 30 мая 2017 г. СПб, ВИ ДПО ВУНЦ ВМФ «ВМА». С.110-119.
3. Алексеев А.В., Соловьев С.Н., Москаленко В.А., Сус Г.Н., Ушакова Н.П., Каганский М.А. Мониторинг процессов и информационная поддержка обеспечения безопасности объектов морской техники // Там же. С.120-126.
4. Алексеев А.В., Мусатенко Р.И., Михальчук А.В. Россия. Методика оценки компетенций при подготовке и переподготовке кадров ВМФ // Региональная информатика (РИ-2014). XIV Санкт-Петербургская международная конференция

- «Региональная информатика (РИ-2014)». Санкт-Петербург, 29-31.10.2014г.: Материалы конференции. СПб: СПОИСУ 2014. С.439-440.
5. **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.
 6. Распоряжение Правительства РФ от 27.07.2017 № 1632р «Цифровая экономика РФ».
 7. ГОСТ 24.703-85. Типовые проектные решения в АСУ. М.: «Издательство стандартов», 1986.
 8. **Александров В.Л., Алексеев А.В., Поляничко В.В., Ходан С.В.** Организационно-технический мониторинг и управление приоритетным развитием индустриальной экономики «второго поколения» // IV Санкт-Петербургский международный экономический конгресс (СПЭК-2018): материалы. СПб.: НИИР им. С.Ю. Витте, 2018.04.2. С.16-21.
 9. **Алексеев А.В., Поляничко В.В.** Критические проблемы автоматизации процессов управления жизненным циклом ключевых объектов информатизации // Региональная информатика и информационная безопасность. Сборник трудов. Выпуск 5. СПОИСУ. СПб., 2018. С.437-456.