



ПРОГРАММНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ПЛАНИРОВАНИЯ ПРОГРАММНЫХ ПРОЕКТОВ

В статье описано применение программных и методических средств для управления проектами. Обоснована актуальность создания программно-методического комплекса для планирования программных проектов. Представлена архитектурная модель комплекса, структура атрибутов работ, характеристики компонентов программного и методического обеспечения, сценарий и алгоритм применения комплекса. В исследовании использованы современные международные и отечественные стандарты и методики, позволяющие сформировать типовую иерархическую структуру работ программного проекта, оценить трудоемкость работ. Предложено средство управления изменениями в составе типовой структуры работ и их характеристиках, рекомендации по использованию программно-методического комплекса в учебном процессе в вузе.

Архитектурная модель, иерархическая структура работ, индикаторы сформированности компетенций, программная инженерия, трудоемкость проекта, управление проектами.

Планирование и управление проектами в современных условиях осуществляется с помощью доступных на рынке или специально разработанных для конкретной отрасли или предприятия программных продуктов – автоматизированных средств управления проектами (далее – СУП). Результаты исследования наиболее популярных СУП [1] наряду с их неоспоримыми достоинствами выявили и два существенных недостатка: отсутствие в них инструментов автоматизации формирования иерархической структуры работ (далее – ИСР) и расчета трудоемкости отдельных видов проектных работ.

Первую из обозначенных проблем планировщик проекта решает обычно использованием шаблонов ИСР, которые, как правило, представлены в текстовом или табличном формате, позволяющем выполнить их импорт в СУП. Далее следует корректировка шаблона путем удаления лишних работ, добавления оригинальных и выстраивания между ними логических связей, последовательности выполнения и взаимозависимости по ресурсам и результатам.

Следующая ручная операция – определение ресурсоемкости работ, которое выполняется, как правило, экспертным методом с учетом особенностей проектируемого объекта, команды проекта, средств разработки и проч.

Применительно к отрасли программной инженерии существуют и развиваются общепризнанные международные стандарты процессов жизненного цикла программных средств и проектного менеджмента [2–6], содержащие в описаниях процессов все необходимые виды деятельности и задачи, результаты их выполнения и взаимосвязи, которые могут быть положены в основу типовой ИСР программного проекта. Таким образом, вместо «самодельного» шаблона ИСР, созданного на основе личного опыта планировщика и привычной ему системы понятий, есть воз-

можность создать и поддерживать в актуальном состоянии типовую ИСР, использующую рекомендации и терминологию современных отраслевых стандартов.

С другой стороны, известны различные методики определения трудоемкости и стоимости разработки программных продуктов, использующие как объемные [7], так и функциональные [8, 9] оценки. Применение таких методик позволяет избежать главного недостатка экспертных оценок – существенных погрешностей в определении абсолютных значений трудоемкости работ, и более объективно и прозрачно для заказчика и соисполнителей проекта определять общую трудоемкость проекта, а также распределять ее по отдельным видам и пакетам работ согласно экспертным оценкам относительных значений трудоемкости работ, которые, как правило, бывают гораздо точнее абсолютных. В ряде случаев, например при подготовке конкурсных процедур для формирования государственного или корпоративного заказа на создание программных продуктов, расчет базовой величины трудоемкости и стоимости проекта по рекомендованной заказчиком методике является обязательным.

Авторами определены требования к сервисам формирования типовой ИСР и расчета ресурсоемкости программного проекта [1, 10], спроектированы и находятся в стадии кодирования и отладки соответствующие программные продукты, которые могут быть использованы совместно с СУП как в учебных, так и в практических целях. Интегрированные с СУП сервисы формирования ИСР и расчета трудоемкости проекта вместе с методиками их использования и отраслевой нормативной базой образуют программно-методический комплекс планирования программных проектов (далее – ПМК ППП). На рисунке 1 представлена архитектурная модель ПМК ППП. Процентка по работам – экспертная оценка относительной трудоемкости работ в % от общей трудоемкости проекта.

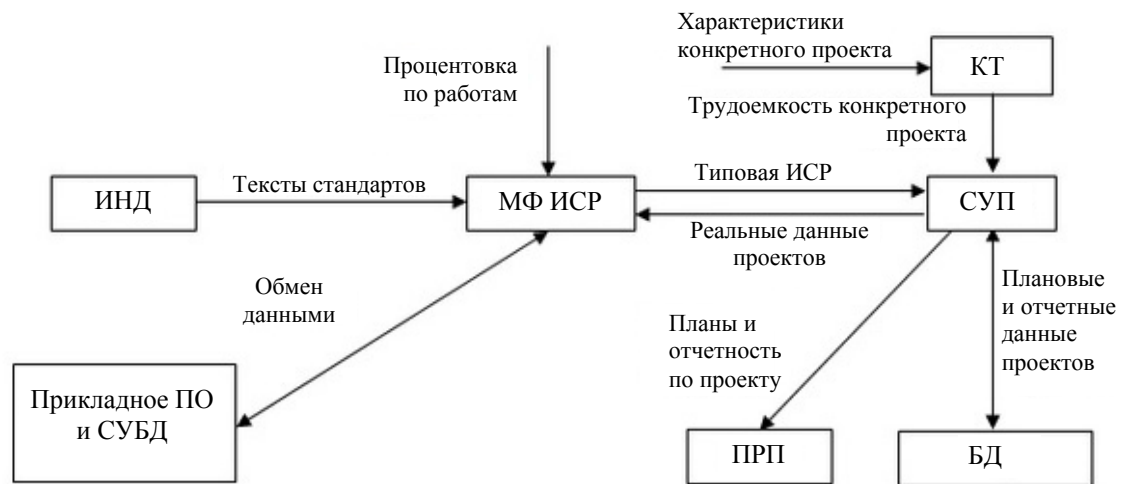


Рис. 1. Архитектурная модель ПМК ППП.

ИНД – источники нормативных данных; МФ ИСР – модуль формирования ИСР; Прикладное ПО и СУБД – интегрируемое в ПМК ППП с МФ ИСР программное обеспечение; КТ – калькулятор трудоемкости; БД – база данных проекта; ПРП – получатели результатов планирования; СУП – автоматизированные средства управления проектами

Связь источника с конкретной формулировкой работы фиксируется модулем формирования ИСР, поскольку тексты стандартов и их интерпретация в организации периодически изменяются. При помощи калькулятора трудоемкости проекта выполняется расчет трудоемкости по основным процессам проекта и его корректировка с учетом особенностей проекта и команды, сроков выполнения проекта. Принятые по рекомендациям методики СОСОМО II значения поправочных коэффициентов, учитывающих внутренние факторы, факторы среды и данных, записывают в базу данных проекта наряду с ИСР и распределением трудоемкости по отдельным пакетам.

Все характеристики фаз и работ спланированного проекта поступают в базу данных проекта и получателям результатов планирования.

В качестве коммуникационных средств для актуализации нормативной базы, обмена информацией между заинтересованными сторонами проекта в ПМК ППП могут использоваться облачные коммуникационные сервисы, клиенты корпоративной почтовой системы и/или системы электронного документооборота организации. Вместе с калькуляторами трудоемкости, МФ ИСР, СУП, прикладным ПО, например офисным пакетом, и СУБД они интегрируются в рамках ПМК ППП на уровне процедур обмена и форматов данных.

Методика освоения и применения программного комплекса предполагает следующий сценарий действий:

1. Подбор актуальных текстов стандартов проектного менеджмента и жизненного цикла программных средств [2–6].
2. Обработка текста с помощью сервиса формирования ИСР, где в интерактивном режиме выделяются основные проектные работы, строится их иерархия с учетом взаимосвязей по последовательности выполнения и результатам и ссылками на источники.
3. Импорт типовой ИСР в СУП, адаптация структуры к особенностям конкретного проекта.
4. Экспертная оценка относительной трудоемкости работ и формирование соответствующих атрибутов.
5. Вычисление в сервисе расчета трудоемкости проекта общих значений трудоемкости и срока выполнения проекта.
6. Распределение в СУП общих значений трудоемкости по отдельным работам и объединение работ в пакеты.
7. Формирование диаграммы последовательности событий и работ проекта (диаграмма Ганта).

При необходимости изменения длительности выполнения проекта или предотвращения конкуренции за ресурсы пункты 5–7 выполняются повторно.

Таблица

Пример записи атрибутов проектной работы

Имя атрибута	Значение
Индекс работы в ИСР	3.1.2
Наименование работы	установить и документально оформить внешние интерфейсы продукта
Источник наименования	ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-2010
Связи по входам (индексы предыдущих работ)	2.4
Связи по выходам (индексы последующих работ)	3.2
Входимость в пакет работ (индекс пакета)	3.1
Трудоемкость относительная, %	0,02
Потребность в прочих ресурсах	ПК и средства разработки

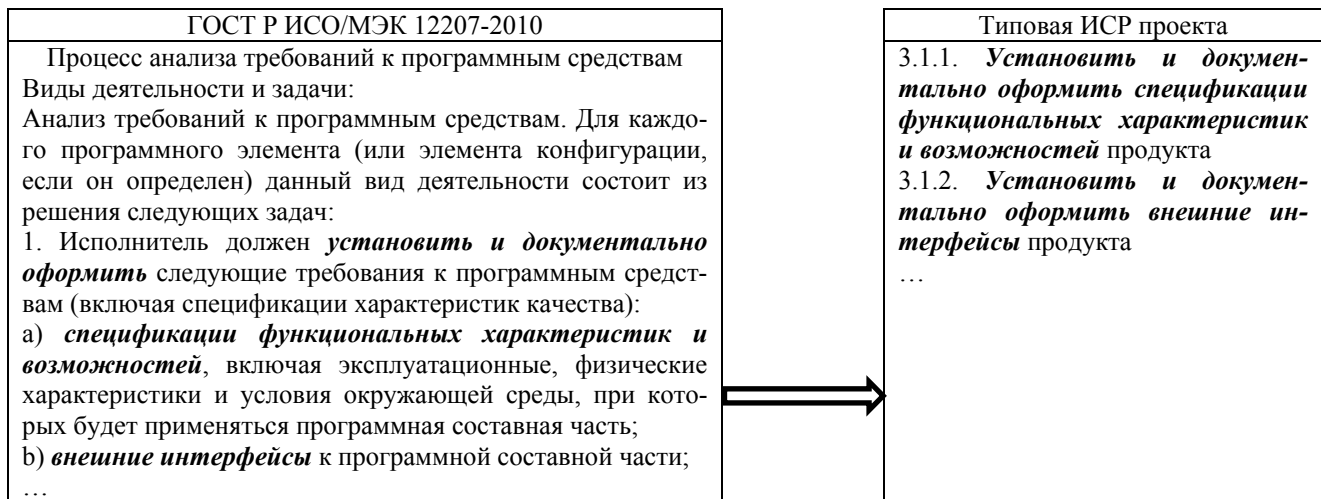


Рис. 2. Пример формирования названий работ из текста стандарта

Вся возможная деятельность в отношении программного продукта в стандартах разделена на процессы, виды деятельности и задачи, что существенно облегчает формирование структуры работ и возможное объединение отдельных работ в пакеты (рис. 2).

Методическая компонента ПМК ППП представлена в виде исходных текстов стандартов [2–6] и методик [7–9], руководства пользователя комплекса, системы контекстной поддержки пользователей через опцию меню «Помощь», реализуемую в каждом программном компоненте комплекса. Методическая часть комплекса требует регулярного сопровождения: обновление версий стандартов проектного менеджмента и программной инженерии, методик расчета трудоемкости проектных работ по мере их появления, переформирование типовой ИСР, внесение необходимых корректировок в программное обеспечение и системы контекстной поддержки пользователей.

Поскольку наряду с типовой ИСР, актуализированной в соответствии с последними версиями стандартов, в репозитории комплекса могут храниться ИСР проектов, сделанные по предыдущим версиям этих документов, в состав комплекса полезно интегрировать сервис управления версиями, например *am.Requirements* [11]. Продукт позволяет установить и отслеживать два вида связи между источниками информации и отдельными работами: родитель-потомок (иерархии стандарт программной инженерии или проектного менеджмента – процесс жизненного цикла – вид деятельности – задача) и ссылки между различными элементами данных. Это дает возможность отслеживать взаимное влияние требований различных стандартов и учитывать это влияние при внесении изменений в ИСР.

На 4 курсе бакалавриата по направлениям подготовки 09.03.01 и 09.03.04 преподается дисциплина «Управление программными проектами», предполагающая наряду с освоением теоретического материала лекционных занятий, выполнение ряда лабораторных и практических работ. В результате изучения дисциплины у обучающихся должны сформироваться профессиональные компетенции по планированию работ и управлению программными проектами.

Например, практическая работа № 1 «Процессы жизненного цикла программного продукта в соответствии со стандартом ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-2010» предлагает изучить указанный стандарт в его современной редакции и для разрабатываемого в рамках ВКР программного продукта представить в табличной и графической форме последовательность и взаимосвязь процессов и действий (на уровне видов деятельности или задач), необходимых для его создания, применения, поддержки и изъятия из обращения, имея в виду длительность жизненного цикла продукта – 5 лет. При помощи ПМК ППП обучающийся может изучить актуальную версию текста стандарта в электронном виде и более оперативно, чем в чисто ручном режиме, сформировать нужную последовательность и взаимосвязь стандартных процессов и действий, сравнив свой результат с уже сформированной в комплексе типовой ИСР.

Лабораторная работа № 9 «График разработки и внедрения программного продукта с учетом конкурирующих ресурсов» предлагает для программного продукта, создаваемого в ВКР, на основе данных предыдущих практических и лабораторных работ уточнить состав операций, перечень событий, определить взаимосвязи операций и их ресурсы, определить длительности операций и разработать расписание проекта (от начала разработки до завершения внедрения продукта у заказчика) и календари ресурсов. Расписание проекта предлагается представить в виде диаграммы Ганта или сетевого графика с комментариями по событиям, операциям и ресурсам.

В среде ПМК ППП обучающийся может на основе типовой ИСР программного проекта и результатов предыдущих практических и лабораторных работ, сохраненных в рамках его проекта в репозитории системы, выполнить все необходимые действия и получить качественный результат.

Использование ПМК ППП в учебном процессе позволяет на практике закрепить теоретические знания обучающегося по дисциплине и сформировать необходимые умения и навыки, в т.ч. навыки работы с современными средствами управления проектами.

Для оценки сформированности профессиональных компетенций обучающегося могут быть испол-

зованы индикаторы, рекомендованные в образовательных программах по направлениям подготовки и рабочей программе дисциплины «Управление программными проектами». Для автоматизации определения значений индикаторов сформированности компетенций возможна доработка комплекса путем введения в его состав сервисов контроля активности обучающегося в интерфейсе ПМК ППП, фиксации последовательности выполнения основных операций, времени, затраченного обучающимся на операцию, и проч.

В исследовании использованы современные международные и отечественные стандарты и методики, позволяющие сформировать типовую ИСП программного проекта, методики количественной оценки трудоемкости работ, разработаны архитектурная модель программно-методического комплекса планирования программных проектов, структура базы данных параметров отдельных видов работ, сервисы формирования ИСП и расчета трудоемкости проекта, методика и алгоритм применения программного комплекса, предложено средство управления изменениями в составе типовой структуры работ и их характеристиках, позволяющее поддерживать связи с источниками изменений, сформированы рекомендации по использованию программно-методического комплекса в учебном процессе в вузе.

Литература

1. Polianskii, A. Software product management: planning tool integration» / Andrey Polianskii, Darya Chukalova. – DOI : 10.1051/mateconf/202031102011.// IX Czarnowski Readings – Annual International Scientific and Practical Conference on the Organization of Production and Industrial Policy. MATEC Web Conf. – 2020. – Vol. 311, № 02011.
2. ISO/IEC/IEEE 12207:2017. Systems and software engineering – Software life cycle processes : официальный сайт. – URL: <https://www.iso.org/ru/standard/63712.html> (дата обращения: 24.03.2021). – Text : Electronic.
3. ISO/IEC/IEEE 15288:2015. Systems and software engineering. System life cycle processes : официальный сайт. – URL: <https://www.iso.org/ru/standard/63711.html> (дата обращения: 24.03.2021). – Text : Electronic.
4. ГОСТ Р 57193-2016. Системная и программная инженерия. Процессы жизненного цикла систем : введен 01.11.2017. – Москва : Стандартинформ, 2016. – 98 с.
5. ISO/IEC/IEEE 16326:2019. Systems and software engineering. Life cycle processes. Project management : официальный сайт. – URL: <https://www.iso.org/standard/75276.html> (дата обращения: 24.03.2021). – Text : Electronic.
6. ГОСТ Р ИСО 21500-2014. Руководство по проектному менеджменту : введен 01.03.2015. – Москва : Стандартинформ, 2015. – 52 с.
7. Software Engineering. COCOMO Model : официальный сайт. – URL: <https://www.geeksforgeeks.org/software-engineering-cocomo-model/> (дата обращения: 24.03.2021). – Text : Electronic.
8. International Function Point Users Group : официальный сайт. – URL: <https://www.ifpug.org/the-international-function-point-users-group-announces-the-release-of-version-4-3-of-the-counting-practices-manual/?lang=ru> (дата обращения: 24.03.2021). – Text : Electronic.
9. Методика расчета затрат на создание, развитие и сопровождение объектов информатизации государственных органов : утвержден приказом министра цифрового развития, инноваций и аэрокосмической промышленности Республики Казахстан от 27 июня 2019 года № 140/НК : сайт. – URL: <http://adilet.zan.kz/rus/docs/V1900018927> (дата обращения: 24.03.2021). – Текст : электронный.
10. Архитектура АРМ управления проектами / А. М. Полянский, Д. А. Чукалова // Автоматизация и энергосбережение в машиностроении, энергетике и на транспорте : материалы XV Международной научно-технической конференции. – Вологда : ВоГУ, 2021. – С. 22–28.
11. Система управления требованиями am. Requirements : сайт. – URL: <http://www.am-programs.ru/ReqProgrammDsc.shtml> (дата обращения: 24.03.2021). – Текст : электронный.

A.M. Polianskii, D.A. Chukalova
Vologda State University

SOFTWARE AND METHODOLOGICAL COMPLEX FOR PLANNING SOFTWARE PROJECTS

The article discusses the use of software and methodological tools for project management. The urgency of creating a software-methodological complex for planning software projects has been substantiated. The architectural model of the complex, the structure of the attributes of the works, the characteristics of the software components and methodological support, the scenario and the algorithm for the application of the complex are presented. The study used modern international and domestic standards and techniques, which make it possible to form a typical work breakdown structure of a software project, to assess the labor intensity of the work. Means of managing changes in the composition of the typical structure of works and their characteristics is proposed, as well as recommendations on the use of the software and methodological complex in the educational process at the university.

Architectural model, indicators of competency formation, project labor intensity, project management, software engineering, work breakdown structure.