

ИНТЕГРИРОВАННЫЙ ПОДХОД К УПРАВЛЕНИЮ КРУПНОМАСШТАБНЫМИ ПРОЕКТАМИ В КОМПАНИИ «САХАЛИН ЭНЕРДЖИ»

ДАШКОВ Роман Юрьевич, vsivokoz54@mail.ru, Компания «Сахалин-Энерджи»,
Южно-Сахалинск, Россия

КОМКОВ Николай Иванович, д.э.н., профессор, komkov_ni@mail.ru, Институт
народнохозяйственного прогнозирования РАН, Москва, Россия
ORSID 0000-0003-4109-9433

В статье излагается опыт развития методов управления проектами. Для управления крупномасштабными проектами предложен интегрированный подход к мониторингу и контролю на основе предварительного разбиения крупномасштабного проекта на фазы и комбинированного применения технологий управления освоением объемом и освоением длительностью. При таком подходе удобно координировать участников – стейкхолдеров, принимающих участие в реализации отдельных фаз, и учитывать риски и неопределенности в период вынужденных остановов действующего производства для обеспечения интеграции вновь построенных объектов с уже существующими. Введены модифицированные индексы для управления освоением объемом и управления освоением длительностью для фаз проекта.

Ключевые слова: проект, освоенный объем, освоенная длительность, фаза проекта, критический путь.

DOI: 10.47711/0868-6351-190-101-113

Формирование и развитие проблем управления проектами. Проблемы управления проектами в СССР активно обсуждались и решались в 1960-1970-х годах прошлого века [1; 2]. Причины возникновения интереса к управлению проектами, прежде всего в оборонных отраслях, заключались в необходимости поиска эффективных решений в условиях, когда возникала необходимость в большем числе работ и операций (тысячи и более). Большой интерес к этим проблемам возник и в США, где были созданы достаточно эффективные системы управления проектами PERT и GERT. В СССР к решению таких проблем привлекались многие ученые-математики, а также специалисты по исследованию операций, технической кибернетике, которые приняли активное участие в разработке методов сетевого планирования и управления (СПУ). Значительный вклад в разработку методов СПУ внесли такие отечественные исследователи как: Д. Голенко, В. Лившиц, Г. Поспелов, С. Никаноров, П. Кузнецов, А. Лернер, А. Мамиконов, В. Бурков и др. Технологическая и организационная сложность проектов и наличие большого числа исполнителей не позволяли нацелить работу по управлению проектами на поиск решения однозначно формулируемых математических задач. Наличие больших объемов информации, необходимость их быстрой обработки и подготовки оперативных управляющих решений, наличие участников, имеющих собственные интересы, требовали привлечения участия не только большого числа специалистов (экономистов, психологов), но и соответствующего разнообразия технического обеспечения (мощных ЭВМ, средств связи, передачи и хранения больших объемов информации).

Накопленный опыт развития и применения методов СПУ в интересах оборонного комплекса и гражданских отраслей (строительство, пусконаладочные работы сложных химических и нефтехимических производств и др.) в многом обусловили необходимость разработки и использования новых технических средств связи и мощных электронно-вычислительных машин (ЭВМ) [3; 4]. Создание и быстрое развитие в 1990-х годах

прошлого века персональных ЭВМ, обладавших высоким быстродействием и возможностями хранения значительных объемов информации позволило расширить состав задач управления сложными проектами, отличающихся многосвязностью и взаимозависимостью многих объектов и их процессов и др. Управление решением сложных проблем, аккумулированных в проектах, также потребовало адекватных методов анализа и принятия решений. При этом необходимо было предусмотреть:

- возможность управления проектом в условиях структурной и параметрической неопределенности процессов достижения обозначенных целей управления;
- наличие рисков достижения поставленных целей и оценки возможных потерь;
- управление процессом реализации проекта с целью снижения рисков;
- возможность вероятностной оценки стоимости, продолжительности и качества реализации проекта с учетом внешних угроз и ограничений, включая обоснование дополнительных затрат и длительности проекта.

Наиболее часто при создании сложных систем и механизмов используется поэтапный подход [5; 6], т.е. структурно неопределенные этапы агрегируются в более крупные работы и ориентируются на общую цель проекта. При этом информационная система должна обеспечивать прозрачность и наблюдение за проектом. Также учитываются возможные риски и страховые размеры возможных затрат и отклонений от графика выполнения работ.

Проектное управление эффективно и в рыночной экономике. Главным отличием формирования проектов и программ в условиях рыночных отношений от планово-директивных схем является согласование целей национальных проектов и госпрограмм с целями национального развития, а также реализация проектов с исполнителями проектов на договорной основе. Технология проектного управления на макроуровне включает в себя процедуры и механизмы формирования целей проектов, способов их реализации и используемых технологий, объемы необходимых инвестиций и стоимость реализации, их ресурсного и кадрового обеспечения. Реализация проектов национального уровня во многом определяет цели инвестиционного социально-экономического развития страны на среднюю и долгосрочную перспективу [7].

На мезоуровне проектное управление применяется в практике крупных компаний Газпром, Роснефть, Новатек, Роснано и др. На этом уровне предполагается согласование целей проектов и интересов компаний с целями национального развития, а также возможностей инвестирования проектов на корпоративном уровне. От совпадения их целей зависят масштабы и условия участия государства в проектах.

Проблемы управления проектами в начале XXI в. стали смещаться из области интересов прикладной математики в сферу программирования, информационного и технического обеспечения мониторинга и оперативного управления проектами. Примером успешного применения проектного управления в современных российских условиях стало внедрение технологически сложных и наукоемких технологий по сжижению газа и морской транспортировке этого газа судами-газовозами.

Нефтегазовая компания «Сахалин Энерджи» впервые в России построила и эксплуатирует две технологические линии завода по производству СПГ мощностью около 5 млн. т/год каждая. В 2017 г. в рамках Сахалинского проекта завершена разработка проектной документации для реализации проекта строительства третьей технологической линии завода по производству СПГ. В 2018 г. документация получила положительное заключение Федерального автономного учреждения (ФАУ) «Главгосэкспертиза России». В настоящее время российская сторона рассматривает вопрос монетизации сырьевой базы шельфовых месторождений Сахалинской области. Со своей стороны компания «Сахалин Энерджи» продолжает оценку возможных вариантов поставки сырьевого газа для третьей технологической линии и ведет строительство дожимной компрессорной

станции на объединенном береговом технологическом комплексе как одном из важнейших наземных активов цепочки поставок СПГ.

Несмотря на наличие обширных знаний о практике управления проектами по производству СПГ, завершение таких проектов в полном объеме, в срок и в рамках бюджета становится проблематичным. По материалам Оксфордского института энергетических исследований [8], можно судить, что капитальные вложения в цепочку поставок СПГ в ближайшей перспективе будут расти и при этом сроки их реализации в условиях современного внешнего окружения и противоречий между странами будут длительными и даже неопределенными.

В современных турбулентных условиях оценка исполнения проектов является одной из самых важных областей в управлении инвестиционной деятельностью в нефтегазовых компаниях. В процессе осуществления любого нефтегазового проекта перед руководством компании возникают следующие вопросы:

- 1) Выполняется ли проект с опережением или с отставанием от графика?
- 2) Каково текущее состояние работ, лежащих на критическом пути, с точки зрения затрат и соблюдения графика?
- 3) Каковы будут общая стоимость проекта и сроки по его завершению?

Традиционные методы мониторинга и контроля проектов. Контроль и мониторинг как один из основных процессов управления проектами позволяет ответить на поставленные вопросы. Он нацелен на оценку состояния проекта на основе набора стоимостных, временных и качественных показателей в ходе реализации проекта. Управление освоением объемом EVM (Earned Value Management) – это самый распространенный метод, созданный в качестве инструмента контроля и прогнозирования реализации проектов. Следует отметить, что такой подход существенно отличается от традиционного для российской практики управления проектами и программами, использующей в качестве базовой оценку освоения бюджетных средств, выделенных на проект, когда потраченные средства не отражают текущего состояния реализации проекта.

Метод управления освоением объемом EVM [9] помогает одновременно контролировать содержание, расписание и затраты проекта с целью его реализации в рамках установленного бюджета, сроков и качества. В управлении освоением объемом EVM [10] рассчитываются два ключевых индикатора: индекс исполнения графика (SPI) и индекс исполнения стоимости (CPI), определяемые путем деления освоенного объема (EV) на плановый объем (PV) и фактическую стоимость (AC) соответственно. При этом желательно, чтобы SPI и CPI были равны единице. В случае, когда эти индикаторы выше единицы, это означает, что проект будет завершен с меньшим бюджетом и раньше, чем ожидалось. Однако, в случае превышения бюджета и запланированной продолжительности, когда индикаторы SPI и CPI меньше единицы, ситуация с реализацией проекта становится неудовлетворительной и должны быть предприняты дальнейшие превентивные действия, вырабатываемые менеджерами для эффективного достижения целей проекта. На рис. 1 показана диаграмма управления освоением объемом EVM, а в табл. 1 представлена метрика управления освоением объемом EVM.

Метод управления освоением объемом EVM поддерживается программным обеспечением для управления проектами MS Project и Primavera.

Однако в последней трети завершения проектов нередко обнаруживалась проблема с индикатором SPI, на основе которого рассчитывались прогнозы по срокам завершения, которые давали искаженные результаты.

По этой причине, чтобы устранить недостоверные прогнозы американским ученым Липке [4] было предложено расширение метода управления освоением объемом EVM путем введения понятия освоенного графика ES, определяемого путем проекции на горизонтальную ось кривой освоенного объема EV на базовую S – кривую.

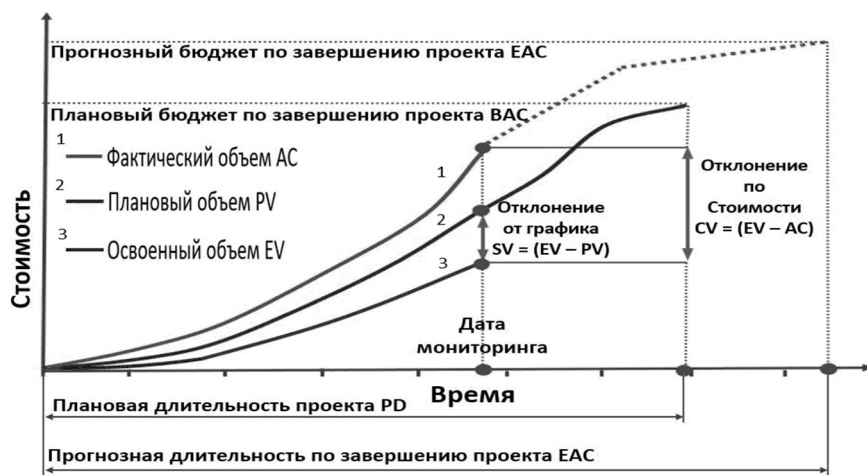


Рис. 1. Диаграмма управления освоенным объемом EVM

Таблица 1

Метрика управления освоенным объемом EVM

Наименование	Формула	Интерпретация
Плановый объем PV		Плановая стоимость выполненных работ, входящих в проект к моменту мониторинга
Освоенный объем EV		Стоимость фактически выполненных работ проекта в соответствии с плановым бюджетом к моменту мониторинга
Фактическая стоимость AC		Фактическая стоимость уже выполненных работ проекта к моменту мониторинга
Отклонение по стоимости CV	$CV = EV - AC$	Отклонение по стоимости CV больше 0 указывает на экономию, а меньше 0 – на превышение бюджета проекта
Отклонение от графика SV	$SV = EV - PV$	Отклонение от графика SV больше 0 указывает на опережение, а меньше 0 – на превышение сроков завершения проекта
Индекс исполнения стоимости CPI	$CPI = EV / AC$	Индекс исполнения стоимости CPI больше 1 указывает на экономию бюджета, а меньше 1 – на превышение бюджета проекта
Индекс исполнения графика SPI	$SPI = EV / PV$	Индекс исполнения графика SPI больше 1 указывает на опережение, а меньше 1 – на превышение сроков завершения проекта
Прогнозный бюджет по завершению проекта EAC	$EAC = BAC / CPI$ $EAC = AC + (BAC - EV) / CPI$	Прогнозная стоимость по завершению проекта EAC при условии, что тенденции затрат останутся такими, на которые указывает индекс исполнения стоимости CPI
Прогнозный бюджет до завершения проекта ETC	$ETC = EAC - AC$ $ETC = (BAC - EV) / CPI$	Прогнозная стоимость до завершения фазы ETC при условии, что тенденции затрат останутся такими, на которые указывает индекс исполнения стоимости CPI
Прогнозная длительность по завершению проекта FAC	$FAC = PD / SPI$	Прогнозная длительность по завершению FAC при условии, что тенденции по исполнению расписания останутся такими, на которые указывает индекс исполнения графика SPI
Прогнозная длительность до завершения проекта FTC	$FTC = PD / SPI - AT$	Прогнозная длительность до завершения FTC при условии, что тенденции по исполнению расписания останутся такими, на которые указывает индекс исполнения сроков SPI
Плановая длительность проекта PD		Календарный период времени от начала до завершения проекта
Фактическое время AT		Время от начала проекта до момента мониторинга
Плановый бюджет по завершению проекта BAC		Плановая стоимость всех работ проекта

Индекс исполнения графика $SPI(t)$ в этом случае стал определяться на основе не стоимостных параметров, а временных путем деления освоенного графика ES на фактическое время AT. В свою очередь Хендерсон предложил индикаторы для прогнозирования сроков завершения проектов на основе индекса исполнения графика $SPI(t)$ [12]. На рис. 2 показана диаграмма управления освоенным графиком ESM (Earned Schedule Management), а в табл. 2 представлена метрика управления освоенным графиком ESM.

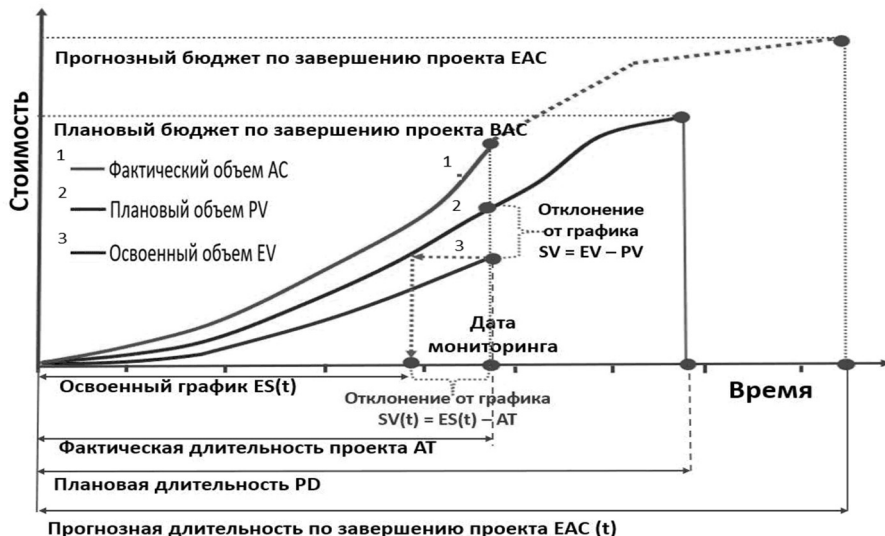


Рис. 2. Диаграмма управления освоенным графиком ESM

Таблица 2

Метрика управления освоенным графиком ESM

Наименование	Формула	Интерпретация
Фактическая длительность AT		Календарный период времени от срока начала проекта до момента мониторинга
Освоенный график ES(t)	$ES(t) = t + [(EV - PV(t)) / (PV(t+1) - PV(t))] * (\text{Календарные Единицы})$	Календарный период времени от срока начала проекта до момента времени на оси абсцисс, получаемой в результате проекции кривой освоенного объема на базовую кривую планового объема в момент мониторинга
Отклонение от графика SV(t)	$SV(t) = ES(t) - AT$	Отклонение по графику SVp больше 0 указывает на опережение, а меньше 0 – на превышение сроков
Индекс исполнения графика SPI(t)	$SPI(t) = ES(t) / AT$	Индекс исполнения графика SPI(t) больше 1 указывает на опережение, а меньше 1 – на превышение сроков
Прогнозная длительность по завершению EAC(t)	$EAC(t) = PD / SPI(t)$ $EAC(t) = AT + [PD - ES(t)] / SPI(t)$	Прогнозная длительность по завершению EAC(t) при условии, что тенденции по исполнению графика останутся такими, на которые указывает индекс исполнения графика SPI(t)
Прогнозная длительность до завершения ETC(t)	$ETC(t) = PD / SPI(t) - AT$ $ETC(t) = [PD - ES(t)] / SPI(t)$	Прогнозная длительность до завершения фазы ETC(t) при условии, что тенденции по исполнению графика останутся такими, на которые указывает индекс исполнения длительности SPI(t)
Плановая длительность PD		Календарный период времени от начала до завершения проекта

Вандеворд и Ванхуке [13], анализируя реализацию проектов пришли к выводу, что управление освоением графиком ESM является лучшим и более надежным методом прогнозирования сроков завершения проекта, чем метод управления освоением объемом EVM.

Метод управления освоением графиком ESM, безусловно, помог менеджерам проектов улучшить прогнозы по срокам завершения, но не устранил полностью проблемы с их достоверностью, поскольку они все равно базируются на стоимостной базовой кривой. Исследование, проведенное позднее учеными Ванхуке и Андраде [14], показало, что наилучшие результаты в прогнозировании сроков завершения проектов дает другой метод управления освоением длительностью EDM (Earned Duration Management), который предложили ученые Хамуши и Головшани [15]. На рис. 3 показана диаграмма управления освоением длительностью EDM (Earned Duration Management), а в табл. 3 показана метрика управления освоением длительностью EDM.

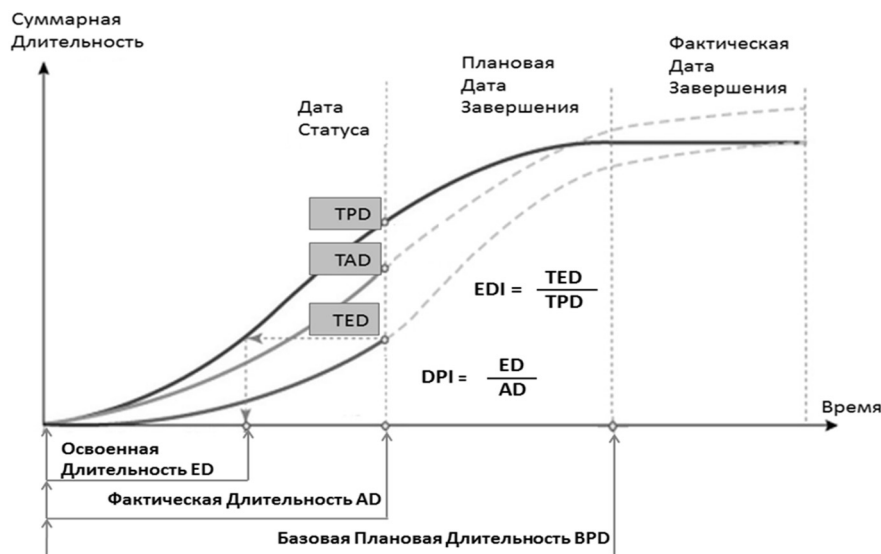


Рис. 3. Диаграмма управления освоением длительностью EDM

Ванхуке и др. [15] проиллюстрировали, что в отличие от управления освоением объемом EVM и управления освоением графиком ESM, метод управления освоением длительностью EDM обеспечивает более точные временные прогнозы. Поэтому часто для мониторинга и контроля выбирают комбинированный подход, когда метод управления освоением объемом EVM используется для прогнозирования бюджетов, а метод управления освоением длительностью – для прогнозирования сроков завершения проекта [16].

У рассмотренных традиционных методов мониторинга и контроля есть существенные недостатки:

- во-первых, не учитываются важность и ценность отдельных работ, влияющих на жизнеспособность всего проекта и изменяющихся во времени;
- во-вторых, одинаковое предпочтение отдается работам, которые отличаются по трудоемкости и производительности; в результате можно иметь хороший прогресс по вспомогательным работам, тогда как критически важные работы выполняются неудовлетворительно;

– в-третьих, не учитываются предпочтения заинтересованных сторон, ценность новой информации о результатах проведенных работ и корректирующих мероприятий; это затрудняет коммуникации и координацию подрядных организаций и структурных подразделений компании;

– в-четвертых, крайне сложно проводить интеграцию структуры разбиения работ со структурой разбиения рисков, сопровождающих проект в виде неопределенности, вариативности и непредсказуемости.

Все эти недостатки обуславливают необходимость совершенствования методологии мониторинга и контроля проектов [18-21].

Таблица 3

Метрика управления освоенной длительностью EDM

Наименование	Формула	Интерпретация
Суммарная плановая длительность TPD		Плановая длительность выполненных работ проекта, к моменту мониторинга
Суммарная освоенная длительность TED		Длительность фактически выполненных работ проекта в соответствии с плановым расписанием к моменту мониторинга
Суммарная фактическая длительность TAD		Длительность фактически выполненных работ проекта, к моменту мониторинга
Освоенная длительность ED(t)	$ED(t) = t + [(TED - TPD(t)) / (TPD(t+1) - TPD(t))] * (\text{Календарные Единицы})$	Календарный период времени от срока начала проекта до момента времени на оси абсцисс, получаемой в результате проекции кривой освоенной длительности на базовую кривую плановой длительности в момент мониторинга
Фактическая длительность AD		Календарный период времени от срока начала проекта до момента мониторинга
Отклонение по длительности DV	$DV = ED(t) - AD$	Отклонение по длительности DV больше 0 указывает на опережение, а меньше 0 – на превышение сроков выполненных работ проекта
Индекс исполнения длительности DPI	$DPI = ED(t) / AD$	Индекс исполнения длительности DPI больше 1 указывает на опережение, а меньше 1 – на превышение сроков выполненных работ проекта
Индекс освоенной длительности EDI	$EDI = TED / TPD$	Индекс исполнения длительности EDI больше 1 указывает, что освоение длительности уже завершённых и находящихся в прогрессе работ проекта опережает плановое расписание, а меньше 1 – отстает от планового расписания
Прогнозная длительность по завершению проекта EDAC	$EDAC = BPD / DPI;$ $EDAC = AD + (BPD - ED) / DPI$	Прогнозная длительность по завершению проекта EDAC при условии, что тенденции по исполнению расписания останутся такими, на которые указывает индекс исполнения длительности DPI
Прогнозная длительность до завершения проекта EDTC	$EDTC = BPD / DPI - AD;$ $EDTC = (BPD - ED) / DPI$	Прогнозная длительность до завершения проекта EDTC при условии, что тенденции по исполнению расписания останутся такими, на которые указывает индекс исполнения длительности DPI
Плановая длительность завершения проекта BPD		Календарный период времени от срока начала до завершения проекта

Несмотря на многочисленные исследования по проблемам проектного управления, специалисты-практики по управлению проектами постоянно сталкиваются с трудностями в применении традиционных методов мониторинга и контроля для объективного прогнозирования будущей эффективности проектов. При управлении Сахалинским проектом ключевым недостатком управления освоенным объемом

EVM, управления освоенным графиком ESM и управления освоенной длительностью EDM, выявилась неспособность предсказывать объем затрат и изменения в расписании процесса создаваемых объектов проекта, а также неготовность определять корректирующие действия на стадии реализации по видам деятельности – рабочему проектированию, комплектации и строительству создаваемых объектов.

Важным отличием Сахалинского проекта является совмещение в одном общем проекте проектной и операционной деятельности компании. Это, с одной стороны, требует четкой согласованности проектной и функциональной частями проекта, а с другой стороны, позволяет максимально быстро осваивать уже завершенную часть проекта.

Существенное отличие управления освоенным объемом и освоенной длительностью по фазам проекта от традиционных методов мониторинга и контроля с постоянным шагом оценки состояния заключается в отказе регулярного предоставления отчетности по исполнению, привязанного к концу календарного периода (месяца, квартала), и замене ее отчетностью, дата которой привязана к моменту исполнения крупного пакета работ с измеримым результатом, имеющим отношение только к конкретной фазе, либо к создаваемому производственному объекту, или к различным видам деятельности, без которых невозможен прогресс проекта. В этом случае повышается достоверность контроля и снижаются затраты на мониторинг проекта.

Многопараметричность характеристик проекта и многосвязанность процессов освоения запасов углеводородов достигается в процессе мониторинга с переменным шагом контроля, что позволяет снижать неопределенность по мере приближения к завершению проекта.

В управлении освоенным объемом и освоенной длительностью по фазам проекта структурированные фазы являются ключевым элементом агрегированного контроля содержания, технико-экономических показателей сроков и стоимости. Фазы являются логическими компонентами всего проекта. Они естественным образом разделяют отдельные работы по проекту на агрегированные блоки деятельности, которые группируются по значимым основным и вспомогательным объектам проекта. В конце фазы менеджер проекта может осуществлять мониторинг основных, либо вспомогательных объектов проекта с точки зрения понесенных затрат и затраченного времени, независимо от того выполняются фазы параллельно, либо последовательно. В традиционных методах мониторинга и контроля оценка исполнения всех пакетов работ осуществляется в конце каждого периода, но без различия между работами, завершенными в данной фазе, и работами, завершаемыми в других фазах.

Используемый при реализации Сахалинского проекта способ разбиения на фазы, которые привязываются к проектируемым и реализуемым объектам, проектная и строительно-монтажная части которых выполняются различными субподрядными организациями. Сопоставление структуры разбиения фаз с организационной структурой компании позволяет отслеживать иерархический статус проекта и в соответствии с ним принимать управленческие решения по минимизации перерасхода средств и задержек, включая инспекцию создаваемых проектов на строительной площадке.

Эффективный контроль по фазам проекта должен начинаться на ранних стадиях планирования проекта, предполагая, что на стадии строительства к рабочему проектированию, комплектации и строительству объектов будут привлечены различные заинтересованные стороны в процессе координации и согласования между заказчиком, генеральным проектировщиком и генеральным подрядчиком. Эти меры позволяют проектному офису компании в целом иметь эффективную систему отчетности по проекту по видам деятельности в разрезе технических и нетехнических фаз, связанных с закупкой сырьевого газа, маркетингом, проектным финансированием, получением разрешительной документации. Проектный офис и руководство компании

должны быть осведомлены о причинах перерасхода средств и задержек по всей иерархической структуре разбиения фаз, так и проекта в целом.

Интегрированный подход к мониторингу и контролю проектов на основе технологий управления освоенным объемом и освоенной длительностью по фазам. Важным является подход к концептуализации, планированию, мониторингу и контролю, когда проект разбивается не на отдельные работы, а на фазы, которые агрегируют эти работы по функциональному признаку и объектам строительства. На стадии планирования проекта строительства производственной линии завода СПГ такими фазами могут быть предварительное проектирование и разработка проектно-технической документации для газотранспортной системы, производственной линии завода СПГ и причала, маркетинг СПГ, привлечение проектного финансирования и т.д. [18-20]. На стадии строительства могут выделяться фазы проекта, связанные с разработкой рабочей документации, комплектацией материалами и оборудованием, новым строительством, реконструкцией и сопряжением с имеющимися производственными объектами.

Разработка структуры разбиения фаз PBS (Phase Breakdown Structure) является основным процессом для построения базовых S – кривых для бюджетов и расписания. Это иерархическая декомпозиция проекта на управляемые фазы. Каждая фаза включает в себя подробный список мероприятий пакета работ с предполагаемыми затратами и датами начала и окончания. Иерархическая структура разбиения фаз позволяет агрегировать информацию об отдельных пакетах работ, относящихся к конкретной фазе проекта, а объединение фаз проекта позволяет судить о прогрессе проекта в целом.

Чтобы адаптировать методы управления освоенного объема EVM и освоенной длительности EDM к фазам проекта, используются базовые кривые стоимости и расписания пакетов работ, входящих в соответствующие фазы. По каждому пакету работ необходимо знать затраты, длительность и сроки начала и завершения.

На рис. 4 показана диаграмма управления освоенным объемом для фаз проекта EVMp, а в табл. 4 представлена метрика управления освоенным объемом для фаз проекта EVMp.

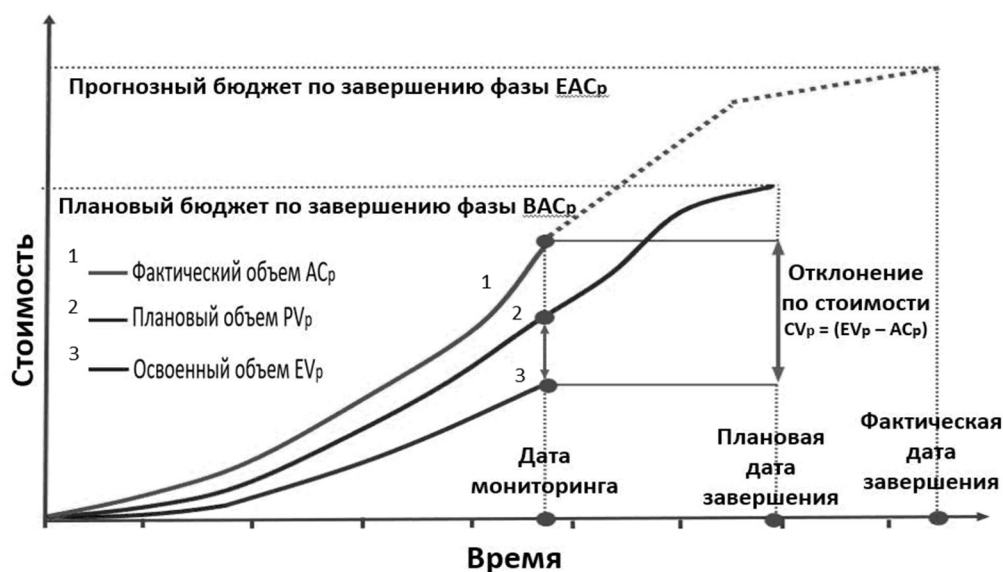


Рис. 4. Диаграмма управления освоенным объемом для фаз проекта EVMp

Метрика управления освоением объемом для фаз проекта EVMp

Наименование	Формула	Интерпретация
Плановый объем PVp		Плановая стоимость выполненных пакетов работ, входящих в фазу, к моменту мониторинга
Освоенный объем EVp		Стоимость фактически выполненных пакетов работ, входящих в фазу, в соответствии с плановым бюджетом к моменту мониторинга
Фактическая стоимость ACp		Фактическая стоимость уже выполненных пакетов работ, входящих в фазу, к моменту мониторинга
Отклонение по стоимости CVp	$CVp = EVp - ACp$	Отклонение по стоимости CVp больше 0 указывает на экономию, а меньше 0 – на превышение затрат
Индекс исполнения стоимости CPIp	$CPIp = EVp / ACp$	Индекс исполнения стоимости CPIp больше 1 указывает на экономию, а меньше 1 – на превышение затрат
Прогнозная стоимость по завершению фазы EACp	$EACp = BACp / CPIp$ $EACp = ACp + (BACp - EVp) / CPIp$	Прогнозная стоимость по завершению фазы EACp при условии, что тенденции затрат останутся такими, на которые указывает индекс исполнения стоимости CPIp
Прогнозная стоимость до завершения фазы ETCp	$ETCp = EACp - ACp$ $ETCp = (BACp - EVp) / CPIp$	Прогнозная стоимость до завершения фазы EACp при условии, что тенденции затрат останутся такими, на которые указывает индекс исполнения стоимости CPIp
Плановый бюджет по завершению фазы BACp		Плановая стоимость всех пакетов работ, входящих в фазу

Примечание: PVp, EVp, ACp - исходные параметры для оценки эффективности затрат фазы проекта; CVp, CPIp, - расчетные показатели для оценки эффективности затрат фазы проекта; EACp, ETCp, - прогнозные показатели, позволяющие предсказать, каким будет бюджет по завершению, либо до завершения фазы проекта.

На рис. 5 показана диаграмма управления освоением объемом для фаз проекта EDMp, а в табл. 5 представлена метрика управления освоением объемом для фаз проекта EDMp.

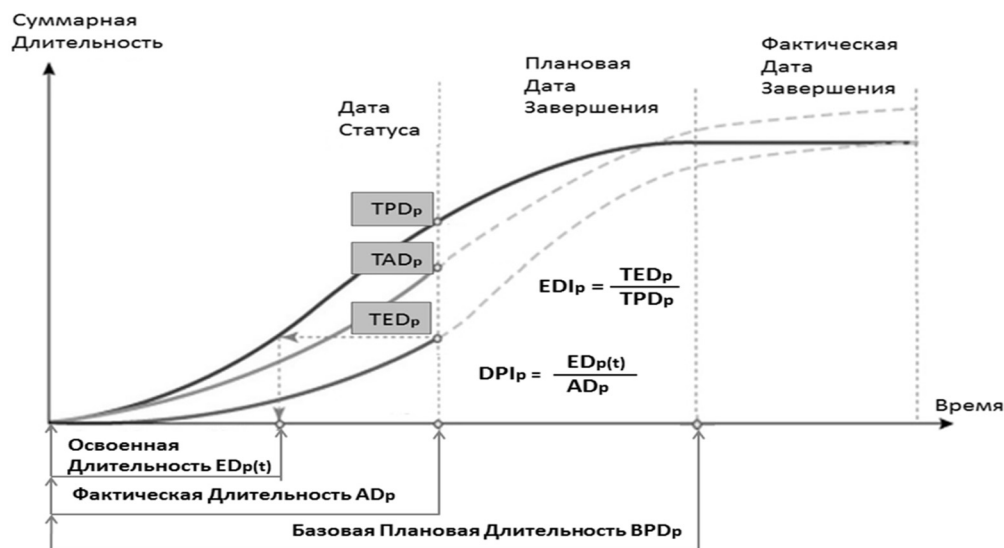


Рис. 5. Диаграмма управления освоением длительностью для фаз проекта EDMp

Таблица 5

Метрика управления освоением объемом для фаз проекта EDM_p

Наименование	Формула	Интерпретация
Суммарная плановая длительность TPD _p		Плановая длительность выполненных пакетов работ, входящих в фазу, к моменту мониторинга
Суммарная освоённая длительность TED _p		Длительность фактически выполненных пакетов работ, входящих в фазу, в соответствии с плановым расписанием к моменту мониторинга
Суммарная фактическая длительность TAD _p		Длительность фактически выполненных пакетов работ, входящих в фазу, к моменту мониторинга
Освоённая длительность ED _p (t)	$ED_p(t) = t + [(TED_p - TPD_p(t)) / (TPD_p(t+1) - TPD_p(t))] * (\text{Календарные Единицы})$	Календарный период времени от срока начала фазы до момента времени на оси абсцисс, получаемой в результате проекции кривой освоённой длительности на базовую кривую плановой длительности в момент мониторинга
Фактическая длительность AD _p		Календарный период времени от срока начала фазы до момента мониторинга
Отклонение по длительности DV _p	$DV_p = ED_p(t) - AD_p$	Отклонение по длительности DV _p больше 0 указывает на опережение, а меньше 0 – на превышение сроков выполненных пакетов работ фазы
Индекс исполнения длительности DPI _p	$DPI_p = ED_p(t) / AD_p$	Индекс исполнения длительности DPI _p больше 1 указывает на опережение, а меньше 1 – на превышение сроков выполненных пакетов работ фазы
Индекс освоённой длительности EDI _p	$EDI_p = TED_p / TPD_p$	Индекс исполнения длительности EDI _p больше 1 указывает, что освоение длительности уже завершённых и находящихся в прогрессе работ, входящих в фазу, опережает плановое расписание, а меньше 1 – отстает от планового расписания
Прогнозная длительность по завершению фазы EDAC _p	$EDAC_p = BPD_p / DPI_p$; $EDAC_p = AD_p + (BPD_p - ED_p) / DPI_p$	Прогнозная длительность по завершению EDAC _p при условии, что тенденции по исполнению расписания останутся такими, на которые указывает индекс исполнения длительности DPI _p
Прогнозную длительность до завершения фазы EDTC _p	$EDTC_p = BPD_p / DPI_p - AD_p$; $EDTC_p = (BPD_p - ED_p) / DPI_p$	Прогнозная длительность до завершения EDTC _p при условии, что тенденции по исполнению расписания останутся такими, на которые указывает индекс исполнения длительности DPI _p
Плановая длительность завершения фазы BPD _p		Календарный период времени от срока начала до завершения фазы

Примечание: TPD_p, TED_p, TAD_p – исходные параметры для оценки эффективности расписания фазы проекта; ED_p(t), DV_p, DPI_p, – расчетные показатели для оценки эффективности расписания фазы проекта; EDAC_p, EDTC_p, – прогнозные показатели, позволяющие предсказать, каким будет срок по завершению, либо до завершения фазы проекта.

Выводы. 1) Интегральный подход, основанный на применении управления освоённым объемом EVM и управления освоённой длительностью EDM для фаз проекта, является одним из эффективных инструментов управления проектами. Мониторинг и контроль фаз проектов осуществляется с целью измерения и исследования хода выполнения работ, чтобы определить причины их отклонения от утвержденного плана.

2) Основной вклад комбинированного метода мониторинга и контроля заключается в его способности обнаруживать фазы проекта, связанные с перерасходом бюджетов и превышением сроков. Практически этот комбинированный метод был применен к реальному проекту строительства дожимной компрессорной станции объединенного берегового технологического комплекса компании «Сахалин Энерджи», который обеспечивает менеджеров проекта ценной информацией для принятия решений.

3) Для крупномасштабных проектов полезно использовать технологию иерархической структуры разбиения фаз проекта. Мониторинг и контроль проекта на уровне фаз проекта

повышает точность и достоверность информации за счет анализа производительности тех пакетов работ, которые приводят к перерасходу смет и бюджетов и незапланированным задержкам. Наконец, можно периодически анализировать эффективность ранее принятых решений, связанных с увеличением производительности и ускорением работ.

В статье представлены новые индикаторы на уровне фаз проекта, ранее не были включены в существующие модели мониторинга и контроля, но их использование позволяет менеджерам компании улучшать процесс принятия управленческих решений.

Литература / References

1. Голенко Д.И. Статистические методы сетевого планирования и управления. М.: Наука, 1968. 316 с. [Golenko D.I. Statistical methods of chain planning and management. M.: Science, 1968. 316 p.]
2. Поспелов Г.С., Ириков В.А. Программно-целевое программирование и управление. М.: Советское радио, 1976. 440 с. [Pospelov G.S., Irikov V.A. Goal-oriented programming and management. M.: Soviet radio, 1976. 440 p.]
3. Анчишкин А.И. Наука – техника – экономика. М.: Экономика, 1986. 384 с. [Anchishkin A.I. Science– engineering – economy. M.: Econotika, 1986. 384 p.]
4. Яременко Ю.В. Об экономике. М.: МАКС Пресс, 2015. 272 с. [Yaremenko Yu. V. About economy. M: MAKS Press. 2015. 272 p.]
5. Комков Н.И. Модели программно-целевого управления (на примере программ научно-технического развития). М.: Наука, 1981. 269 с. [Komkov N.I. Goal-oriented management models (based on scientific and technological development programs). M.: Nauka, 1981. 269 p.]
6. Александров Н.И., Комков Н.И. Модели организации и управления решением научно-технических проблем. М.: Наука, 1988. 215 с. [Aleksandrov N.I., Komkov N.I. Organizational and management models of solving scientific and technological problems. M.: Science, 1988. 215 p.]
7. Ивантер В.В. и др. Новая экономическая политика – политика экономического роста. М.: ИИП РАН, 2013. 60 с. [Ivanter V.V. and others. New Economic Policy – Policy of Economic Growth. M.: Institute of Economic Forecasting, RAS, 2013. 60 p.]
8. Oxford Energy Forum – LNG in Transition: from uncertainty to uncertainty – Issue 119. The September 2019, доступ: <https://www.oxfordenergy.org/publications/oxford-energy-forum-lng-in-transition-from-uncertainty-to-uncertainty-issue-119/>
9. Fleming, Quentin W. and Joel M. Koppelman (2005). *Earned Value Project Management*, 3rd edition. Newton Square, PA: Project Management Institute (PMI).
10. PMI, 2005. *Practice Standard for Earned Value Management*. PMI Publication.
11. Lipke, W., 2003. Schedule is different. *The Measurable News* 31-34 Summer 2003.
12. Henderson, K. Further developments in earned schedule. *The measurable news*, pp. 15-22. Spring 2004.
13. Vandevoorde, S., Vanhoucke, M. A comparison of different project duration forecasting methods using earned value metrics // *International Journal of Project Management*. 2005. № 24 (4). Pp. 289-302.
14. Vanhoucke, M., Andrade, P. Combining EDM and EVM: a proposed simplification for project time and cost management // *The Journal of Modern Project Management, North America*, 5, sep. 2017.
15. H. Khamooshi and H. Golafrshani. Edm: Earned duration management, a new approach to schedule performance management and measurement // *International Journal for Project Management*. 2013. № 32. Pp. 1019-1041.
16. Vanhoucke, M., Andrade, P., Salvaterra, F., & Batselier, J. (2015). Introduction to earned duration. *The Measurable News*, (2), 15-27.
17. Vanhoucke, M. Combining EDM and EVM: a proposed simplification for project time and cost management // *The Journal of Modern Project Management*. 2017. № 5(2). 94-107.
18. Дашков Р.Ю. Приоритезация и ранжирование фаз в управлении проектом строительства производственной линии завода сжиженного природного газа // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). 2017. Т. 8. № 1. С. 88-95. [Dashkov R.Yu. Prioritization and Ranking of Phases for the Management of the construction Project of the LNG Plant Production Line // *MIR (Modernization, Innovation, Development)*. 2017. V. 8. No 1. Pp. 88-95.]
19. Дашков Р.Ю. Система стратегического мониторинга и контроля нефтегазовых проектов: Цели-Фазы-Метрика+Стратегии // Проблемы экономики и управления нефтегазовым комплексом. 2017. № 9. С. 12-19. [Dashkov R.Yu. System of Strategic Monitoring and Control of Oil and Gas Projects Goals -Phases-Metrics + Strategies. *Problems of Economics and Management of the Oil and Gas Complex*. 2017. № 9. Pp. 12-19.]
20. Дашков Р.Ю., Тисленко А.В. Система мониторинга и контроля деятельности заинтересованных сторон проекта на основе метода Управления освоенной длительностью // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). 2018. Т. 9. № 1. С. 86-97. [Dashkov R.Yu. Monitoring and Control System of the Stakeholders Activities for Project Based on the Earned Duration Management Method // *MIR (Modernization, Innovation, Development)*. 2018. V. 9. No 1. Pp. 86-97.]



Статья поступила 25.08.2021. Статья принята к публикации 27.09.2021.

Для цитирования: Р.Ю. Дашков, Н.И. Комков. Интегрированный подход к управлению крупномасштабными проектами в компании «Сахалин Энерджи» // Проблемы прогнозирования. 2022. № 1(190). С. 101-113.
DOI: 10.47711/0868-6351-190-101-113.

Summary

**INTEGRATED APPROACH TO LARGE-SCALE PROJECT MANAGEMENT
AT SAKHALIN ENERGY**

DASHKOV R.Yu., Sakhalin Energy Investment Company Ltd, Yuzhno-Sakhalinsk, Russia

KOMKOV N.I., Doct. Sci. (Econ.), Professor, Institute of Economic Forecasting, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

Abstract: The article describes practical application of project management methods development. To manage major projects the integrated approach is set out for monitoring and control based on preliminary breaking down of major project into phases and combined application of Earned volume and Earned duration management technics. This approach allows convenient coordination of the participants – stakeholders who take part in separate phases implementation, as well as to consider risks and uncertainties during induced shut-down of operating production for providing newly built assets integration with the existing ones. Modified indicators are introduced for Earned volume and Earned duration management for project phases.

Keywords: Project; Earned volume; Earned duration; Phase of the project; Critical path.

Received 25.08.2021. Accepted 27.09.2021.

For citation: *R.Yu. Dashkov and N.I. Komkov. Integrated Approach to Large-Scale Project Management at Sakhalin Energy // Studies on Russian Economic Development. 2022. Vol. 33. No. 1. Pp. 73-82.*

DOI: 10.1134/S1075700722010051