

Рис. 5. Распределение температур стенок труб воздухоподогревателя.

Выводы

Анализ литературных источников позволил сделать вывод об актуальности исследований рекуперативных ТА. На основании явного метода разработана методика и выполнен расчет статических тепловых характеристик трубчатого воздухоподогревателя энергетического котла Змиевской ТЭС. Удовлетворительная точность результатов расчета позволяет рекомендовать данную методику для расчета характеристик промышленных ТА.

Литература

1. Кафаров, В. В. Математическое моделирование основных процессов химических производств [Текст] / В. В. Кафаров, М. Б. Глебов.: М.: Высш. шк., 1991.–400 с.
2. Федоров, В.И. Метод элементарных балансов для расчета нестационарных процессов поверхностных теплообменных аппаратов [Текст] / В.И. Федоров, З.А. Марценюк. – К.: Наукова думка, 1977.–140 с.
3. Шевелев, А.А. Эффективный численный метод определения динамических характеристик трубчатых теплообменных аппаратов // Энергетичні та теплотехнічні процеси й устаткування. Зб. наук. праць. [Текст] / А.А. Шевелев, А.Н. Тарасенко – Харків: НТУ «ХПИ». – 2009. – №.3.– С. 163–167.
4. Роми, Ф.Е. Переходная характеристика теплообменника [Текст] / Ф.Е. Роми // Теплопередача.– 1984.– №3. – С. 119-126.
5. Михеев, М. А. Основы теплопередачи [Текст] / М. А. Михеев, И. М. Михеева.: М.: Энергия, 1977. – 344 с.

Запропоновано методику складання та ведення ресурсної карти. Проведена класифікація операцій проекту в залежності збільшення ресурсу від фінансових вкладень. По кожному класифікаційному типу визначені можливі заходи маніпулювання

Ключові слова: ресурсна карта, операція, захід, проектне управління

Предложена методика составления и ведения ресурсной карты. Проведена классификация операций проекта в зависимости увеличения ресурса от финансовых вложений. По каждому классификационному типу определены возможные меры манипулирования

Ключевые слова: ресурсная карта, операция, мероприятие, проектное управление

The method of the establishment and maintenance of the resource map is proposed. The classification of the project operations, depending on the increasing of the resource investments is investigated. For each type of classification a possible measures of manipulations are identified.

Keywords: resource map, operation, measure, project management

УДК 005.8

МЕТОДИКА ПОСТРОЕНИЯ РЕСУРСНЫХ КАРТ В ПРОЕКТНОМ УПРАВЛЕНИИ

В. И. Чимшир

Кандидат технических наук, доцент,
заведующий кафедрой
Кафедра судовождения и энергетики судов
Одесская национальная морская академия
ул. Фанагорийская, 9,
г. Измаил, Украина, 68600
Контактный тел.: 096-554-93-77,
(04841)2-46-76
E-mail: Chimshir@mail.ru

Построение ресурсных карт является одной из актуальнейших задач современного менеджмента. Такую актуализацию порождает ресурсная ограниченность большинства реализуемых современных проектов, желание получить тотальный контроль над использованием ресурсов, а также возможность осуществления

гибкой управляемости. Совокупность этих движущих факторов толкают практиков и ученых на создание, в большинстве случаев, информационных систем, которые являются симбиозом математических моделей и визуальных эффектов. Как отмечено в [1], существенную часть таких моделей и методов составляют

задачи построения календарных планов реализации проекта, связанных в основном с распределением ограниченных ресурсов. В свою очередь, ограниченность ресурсов диктует необходимость выбора оптимума проектных ценностей и по сути самого жизненного цикла проекта, базируясь на принципах комбинации, замещения факторов с учетом эффекта масштаба проекта и агрессивности внешней среды.

Анализ ряда работ в области ресурсного управления [1-6], показал, что вопросам визуального отображения полученных моделей уделено недостаточно внимания. На наш взгляд, это обусловлено, в ряде случаев, сложностью формирования возможных отображений в связи с их многомерностью и плохой масштабируемостью.

Целью данного исследования является описание методики построения визуальной карты ресурсов в проектах функционирования социотехнических систем.

Как известно, на самом нижнем уровне, проект представляет собой некоторое множество операций. В свою очередь, выполнение операции требует затрат времени и ресурсов. Для формального описания i -ой операции зададим ее объем w_i через зависимость скорости операции от количества ресурсов, ее выполняющих

$$w_i(t) = f_i(u_i(t)),$$

где $u_i(t)$ – вектор ресурсов i -ой операции в момент времени t .

Тогда объем i -ой операции будет равен

$$w_i = \int_{t_0}^{t_n} f_i(u_i(t)) dt,$$

$$t_{\text{опер}} = t_n - t_0,$$

где t_0 - момент начала операции;

t_n - момент окончания операции;

$t_{\text{опер}}$ – длительность операции.

Ресурсы, участвующие в операции, представлены в определенных соотношениях. Это, как правило, обусловлено спецификой функционирования системы. Набор ресурсов представлен в виде

$$u_i = (u_{i1}, u_{i2}, \dots),$$

где u_{ij} – количество j -того ресурса необходимого для выполнения i -ой операции.

Причем, необходимо отметить, одним из основных требований является однородность столбцов матрицы u_{ij} , т.е. если в первой операции на первом месте находится количество человек необходимых для ее выполнения, то во второй операции этот показатель должен находиться, также на первом месте.

Ограничение на ресурсы, в проектах функционирования социотехнических систем, как правило, указывается на конкретный вид или конкретный набор, например, ограничено количество: человек, станков, запасных частей. В связи с чем, ограничение представлено в виде:

$$\sum_i u_{ij}(t) \leq N_j(t),$$

где $N_j(t)$ – наличие j -того ресурса в проекте или ограничение на его привлечение.

Ограничения на ресурсы часто связаны с ограниченностью финансов. Если обозначить c_j - стоимость единицы ресурсов j -го вида в единицу времени, то можно описать планируемые затраты $Z(t)$ во времени

$$\sum_i \sum_j c_i u_{ij}(t) = Z(t)$$

Таким образом, при заданном графике поступлений финансирования $Q(t)$ ограничения принимают вид

$$Z(t) \leq Q(t)$$

и, следовательно, в целом по проекту

$$Z \leq Q$$

Известно, что задача оптимального распределения ресурсов заключается в определении распределения ресурсов $v_i(t)$ такого, что все операции проекта выполнены за минимальное время или потери, связанные с задержкой времени реализации проекта минимальны. Другими словами, критерий указывающий на потери в проекте, можно рассчитать следующим образом

$$\Phi = \sum_i q_i (t_i - d_i)$$

где d_i - планируемый срок завершения i -й операции, q_i - потери в единицу времени при завершении операции позже d_i . При чем, учитываются случаи в которых $t_i > d_i$.

Учитывая специфику реализации проектов связанных с функционированием социотехнических систем отметим, что основным ограничивающим фактором являются финансовые ресурсы. Это позволяет рассматривать приведенную задачу, как задачу распределения ресурсов одного вида. Несмотря на упрощение задачи с одной стороны, с другой стороны мы получаем жесткость по параметрам качества и безопасности, которые в свою очередь дают существенные ограничения по режимам использования имеющихся ресурсов.

В соответствии с этим предложим методику составления и ведения ресурсной карты.

Разделим все операции на три типа в соответствии зависимости увеличения ресурса от финансовых вложений:

- независимые от увеличения ресурса;
- зависящие в малых диапазонах;
- зависящие в больших диапазонах.

По каждому типу определим возможные меры манипулирования (рис.1) в виде следующих мероприятий:

- увеличение интенсивности работ;
- материальное стимулирование;
- ротация или замена исполнителей;
- привлечение дополнительных исполнителей;
- привлечение субподрядчиков.

Как видно из рис. 1 первые три вида мероприятий являются базовыми и подходят к любому из трех типов операций. Кроме того, бюджет данных мероприятий обычно закладывается на стадии планирования и не влечет за собой серьезных изменений в проекте. Два

других, следующих, мероприятия являются в большей степени исключительной мерой по удержанию проекта во временных рамках.

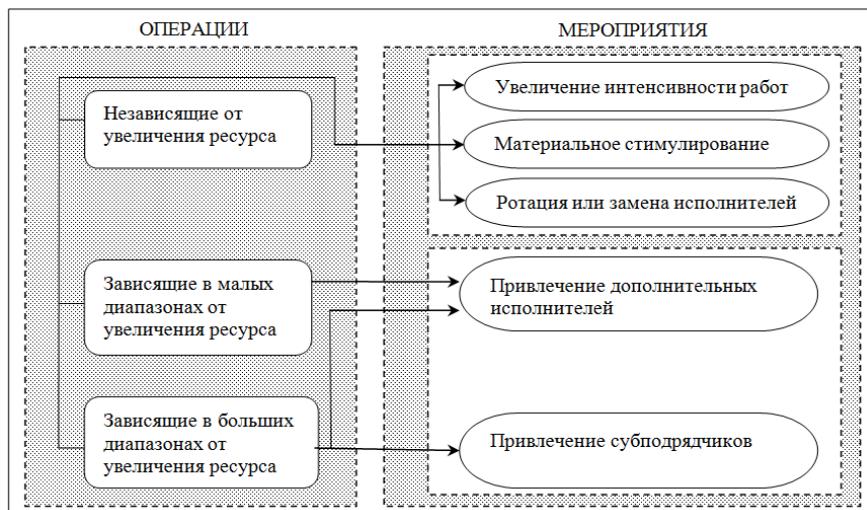


Рис. 1. Соответствие основных мер, связанных с изменениями в области ресурсного планирования, с типами операций в проекте.

Если говорить конкретнее по каждому мероприятию, то они имеют особые интерпретации в проектах функционирования социотехнических систем, например, если взять судно как один из видов таких систем, то увеличение интенсивности работ является обычным средством работы персонала с заранее обусловленной доплатой труда. Бесспорно, преимуществом такого мероприятия являются минимальные дополнительные материальные издержки, а недостатком - возможное возникновение недовольства рабочей группы проекта в случае злоупотреблением применением данного мероприятия.

При реализации особо важных проектов, а также проектов в которых имеет место новаторство достаточно продуктивным является мероприятие связанное с материальным стимулированием. Суть мероприятия заключается во введении системы премиальных, увеличение ставки заработной платы сотрудника на время выполнения проекта или ответственного задания. Затраты на данное мероприятие, как было сказано выше, находятся в области допустимых потерь, поскольку данное единовременное мероприятие не оказывает существенного воздействия на стоимость проекта в целом. Его преимуществами являются: положительный настрой на выполнение работ и увеличение производительности рабочей группы. Важно отметить, что при постоянном стимулировании менеджер проекта может столкнуться с такой ситуацией, когда сотрудник перестает качественно выполнять свои прямые должностные обязанности, если их не оплачивают в виде надбавки к заработной плате.

К последнему мероприятию этой группы относится ротация или замена исполнителя. Такое мероприятие возможно только при наличии возможности произвести ротацию или замену одного сотрудника другим, возможно, имеющим более высокую квалификацию в рамках социотехнической системы. Применяется в случае, когда не компетенция сотрудника может при-

вести к угрозе срыва запланированных сроков или качества выполненных работ проекта. Важно отметить, что при реализации данного мероприятия не увеличивается рабочая группа проекта и, следовательно, не происходит снижение управляемости. И все же, сотрудникам, которых коснулось данное мероприятие, необходимо время для вхождения в проект, т.е. ознакомится с проектной документацией, пройти период адаптации в рабочей группе.

В последнее время, в связи с кризисом в ряде отраслей прошла волна сокращений штатов работников. Это повлекло за собой ограничение по комплектации проектных команд. Такое ограничение привело к массовым ошибкам планирования человеческих ресурсов и как следствие дало широкое распространение мероприятию связанному с привлечением дополнительных исполнителей из штата сотрудников компании. Данное мероприятие

находится в области нежелательных потерь, поскольку привлечение новых сотрудников в проект повлечет его, в ряде случаев, существенное удорожание.

Заканчивая описание основных мероприятий по удержанию проекта в планируемых временных рамках, дадим описание одного из крайне редких мероприятий такого как привлечение субподрядчиков, на которое идет менеджмент проекта в особых случаях.

К таким случаям можно отнести, например: грубые ошибки ресурсного планирования, выход из строя технической системы, на основе которой базировалось выполнение проекта.

Для визуализации ресурсной карты предложим геометрические фигуры, которые указывают на распределение ресурсов $u(t)$ операции во времени, например, финансирование (таб.1). Длина фигуры, в масштабе карты, обозначает временной интервал операции, площадь фигуры – в соответствующем масштабе указывает ресурсопотребление.

На этапе моделирования ресурсной карты предполагается, что по каждой операции известно минимальное u_{min} , максимальное u_{max} значение необходимых ресурсов, а также время операции $t_{опер}$.

Приведем расчет и отображения ресурсной карты на примере фрагмента проекта, входные данные которого представлены в таблице 2.

Осуществив соответствующее построение, ресурсная карта примет вид рис.2.

Масштабируемость и наглядность позволяет визуально определить наиболее сложные участки ресурсного напряжения, а значения расположенные справа и снизу позволяют контролировать необходимость ресурсов в каждый интервал времени. Цветовая схема отображаемых фигур ресурсопотребления в зависимости от типа ресурсных вложений позволяет визуально определять возможные мероприятия по удержанию проекта в запланированных временных рамках.

Таблица 1

Условные обозначения и функциональные зависимости ресурсопотребления на ресурсной карте

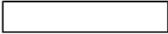
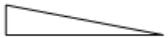
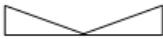
№	Обозначение	Функциональное описание ресурсоемкости во времени	Вектор ресурсов
1		Равномерное распределение	$u(t) = u_{max}$
2		Увеличение к концу операции	$u(t) = (u_{max} - u_{min}) \cdot \frac{t}{t_{опер}} + u_{min}$
3		Уменьшение к концу операции	$u(t) = (u_{max} - u_{min}) \cdot \left(1 - \frac{t}{t_{опер}}\right) + u_{min}$
4		Наивысший показатель в середине операции	$u(t) = (u_{max} - u_{min}) \cdot 2 \cdot \left(n - \frac{t}{t_{опер}}\right) + u_{min}$, где $n = \left\lfloor \frac{2t}{t_{опер}} \right\rfloor$
5		Наименьший показатель в середине операции	$u(t) = (u_{max} - u_{min}) \cdot \left 1 - \frac{2t}{t_{опер}}\right + u_{min}$
6		Неравномерное распределение по ходу операции	$u(t) = \frac{1}{2} (u_{max} - u_{min}) \cdot \cos\left(\frac{4\pi \cdot t}{t_{опер}}\right) + u_{min}$

Таблица 2

Входные данные фрагмента проекта

№	Название процесса или операции	Тип операции	Возможные мероприятия	Тип распределения ресурсоемкости	Продолжительность операции, ед.вр.	Ресурсопотребляемость, ден.ед.
1	Процесс 1	-	-	-	15	4,762
1.1	Операция 1	зависящая в малых диапазонах	увеличение интенсивности работ; привлечение дополнительных исполнителей	Равномерное распределение	6	2,502
1.2	Операция 2	зависящая в малых диапазонах	увеличение интенсивности работ; привлечение дополнительных исполнителей	Увеличение к концу операции	4	1,6
1.3	Операция 3	независящая от увеличения ресурса	материальное стимулирование	Уменьшение к концу операции	5	0,66
2	Процесс 2	-	-	-	15	5,205
2.1	Операция 4	независящая от увеличения ресурса	материальное стимулирование; увеличение интенсивности работ	Наименьший показатель в середине операции	8	1,39
2.2	Операция 5	зависящая в малых диапазонах	увеличение интенсивности работ	Равномерное распределение	7	3,815

Интерактивная работа с ресурсной картой позволяет моделировать возможные варианты разворачивания событий, при этом проводить сравнения с другими моделями полученными ранее.

взглянуть по новому на этот процесс сквозь призму визуализации сложно-управляемых процессов.

В свою очередь, классификация операций проекта в зависимости увеличения ресурса от финансовых вложений позволяет заблаговременно описать соответствующие этим операциям риски, а то, что по каждому классификационному типу определены возможные меры манипулирования, в виде мероприятий, дает возможность провести детализацию соответствующих действий при наступлении риска.

Для удобства моделирования ресурсной карты предложены функциональные зависимости, которые указывают на распределение ресурсов операции во времени. На основе полученных результатов осуществлено построение визуальной ресурсной карты.

Дальнейшие исследования специфики проектного управления функционированием социотехнических систем позволит более

детально описать процессы ресурсного управления. Для этого в первую очередь необходимо исследовать взаимосвязь влияния надежности базовой технической системы, на основе которой реализуется проект, и количественных показателей ресурсоемкости таких проектов.

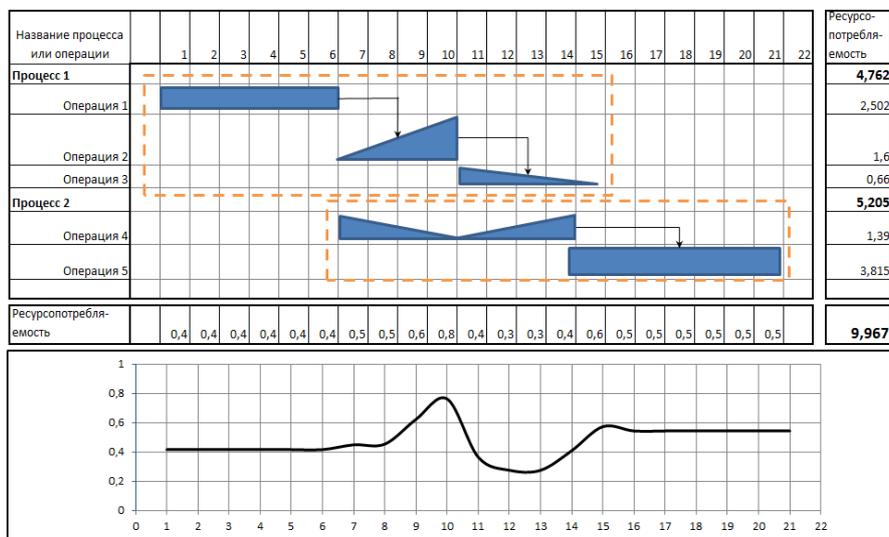


Рис. 2. Ресурсная карта фрагмента проекта

Выводы

Предложенная методика составления и ведения ресурсной карты является инструментом в области ресурсного планирования и управления, позволяющая

Литература

1. Баркалов, П.С. Задачи распределения ресурсов в управлении проектами/П.С. Баркалов, И.В. Буркова, А.В. Глаголев, В.Н. Колпачев// М.: ИПУ РАН, 2002. – 65 с.
2. Матвеев, А.А. Модели и методы управления портфелями проектов/ Матвеев А.А., Новиков Д.А., Цветков А.В.// М.: ПМСОФТ, 2005. – 206 с.
3. Бурков, В.Н. Механизмы функционирования организационных систем/ Бурков В.Н., Кондратьев В.В.//М.:Наука, 1981.
4. ДеКарло, Д. Экстремальное управление проектами /Дуг ДеКарло; Пер. с англ. Финогенова М.С., Смыковской Е.И.; Науч. ред. Баженов АД, Арефьев АО. - М.: Компания р.п.Offlce, 2005. - 588 с.
5. Новиков, Д.А. Управление проектами: организационные механизмы//М.: ПМСОФТ, 2007. – 140 с.
6. Просницкий, А. Управление жизненными циклами проектов и портфелем проектов в Microsoft Project Server 2010// PMP, MCTS, MCITP. К.: 2010. 46 с.
7. Гладышевский, М.А. Оптимальность взаимосвязей в социотехнической системе управления состоянием безопасной эксплуатации судна / М.А. Гладышевский, В.И. Меньшиков, А.В. Солянин // Вестник МГТУ: труды Мурм. гос. техн. ун-та- 2006.-Т.9, №2.-С.260-267.