
СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ ФИНАНСОВОГО БЛОКА ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ПРЕДПРИЯТИЯ

Заграновская Анна Васильевна, канд. экон. наук, доц.

Шолмов Алексей Константинович, асп.

Эйсснер Юрий Николаевич, канд. экон. наук, доц.

Санкт-Петербургский государственный экономический университет, ул. Садовая, 21, Санкт-Петербург, Россия, 191023; e-mail: zagranet@rambler.ru

Цель: совершенствование финансового блока информационно-аналитической системы предприятия, занимающегося проведением клинических исследований на территории Европы. *Обсуждение:* проведенный системный анализ деятельности предприятия позволил обратить внимание на информационно-аналитическую систему предприятия, выявить проблемы в ее финансовом блоке, совершенствование которого было принято осуществлять на основе процедуры системного проектирования. Сложность ее применения состоит в том, что она носит общий характер и ее конкретная реализация – это творческая задача. В частности, для уточнения проблемы был проведен опрос экспертов в данной области на основе сформированной ими многомерной шкалы оценки информационной системы по методике Руа, а также опрос трех групп пользователей системы с использованием закрытых и открытых вопросов. Ответы на открытые вопросы изучались с использованием метода совместного анализа. Это позволило определить функционал, которого не хватает в рассматриваемом блоке. Затем было проведено математическое и компьютерное моделирование финансового блока системы на основе его текущей функции. Реализованная средствами VBA модель позволяет отбирать проекты и определять последовательность выполнения их этапов, что улучшит работу с системой. *Результаты:* в ходе проведения исследования были выявлены причины низкой удовлетворенности пользователей информационно-аналитической системы и предложено решение по их устранению, а именно спроектирован на основе процедуры системного анализа финансовый блок системы, что позволит компании-поставщику программного обеспечения повысить удовлетворенность пользователей и сохранить важного клиента.

Ключевые слова: системный анализ, проектирование систем, совместный анализ, экспертные оценки, многомерное шкалирование, математическое моделирование, компьютерное моделирование.

DOI: 10.17308/meps.2019.10/2231

Введение

В статье исследуется проблема низкой удовлетворенности сотрудников компании программным решением по поддержке проведения клинических исследований. Применение системного подхода позволит максимально точно выявить проблемные области и разработать решение, которое позволит повысить удовлетворенность от работы с информационно-аналитической системой предприятия.

Целью работы является совершенствование функционального блока информационно-аналитической системы предприятия, занимающегося проведением клинических исследований на территории Европы.

Системное проектирование функционального блока информационно-аналитической системы предприятия будем проводить в соответствии со специальной процедурой. Сложность ее применения состоит в том, что она носит общий характер и ее конкретная реализация – это творческая задача, включающая в себя генерирование идей, их анализ, отбор и реализацию с использованием математического аппарата и информационно-компьютерных технологий.

Алгоритм процедуры системного анализа

Процедура системного анализа включает в себя четыре основных этапа, которые в свою очередь разбиваются на ряд последовательных шагов [4]:

Этап I. Выявление функции системы.

Этап II. Построение эталонной системы.

Этап III. Построение работоспособной системы.

Этап IV. Внедрение и контроль за функционированием системы.

Данную процедуру можно использовать для проектирования новых и совершенствования существующих систем.

Выявление проблемной ситуации

Проектированию новой системы или совершенствованию существующей предшествует выявление проблемной ситуации, которое осуществляется методами системного анализа такими, как матрица системных характеристик, модель базовой структуры деятельности, метод динамического норматива и т.д. [3, 6, 8]. Уточнить проблемную ситуацию позволяет опрос заинтересованных лиц [2, 9].

В статье исследуется деятельность компании, которая осуществляет клинические испытания на территории Европы. Проведенный системный анализ позволил обратить внимание на информационно-аналитическую си-

стему предприятия, качество которой предстояло изучить более детально.

Чтобы выяснить степень удовлетворенности системой, был проведен опрос среди трех групп пользователей. Было охвачено 30 респондентов со следующими параметрами: 1) пол: 20 мужчин, 10 женщин; 2) возраст: все респонденты были в возрасте от 25 до 45 лет; 3) стаж работы: 6 пользователей со стажем 1 – 2 года, 9 пользователей со стажем 2 – 4 года, 16 пользователей со стажем работы более 4 лет; 4) опыт использования программного обеспечения (ПО): 21 пользователь ранее использовал ПО для выполнения схожих задач, 9 пользователей – нет.

Пользователям системы задавалось 9 вопросов, из них 5 вопросов на оценку модулей информационной системы по пятибалльной шкале и 4 открытых вопроса на выяснение требуемых усовершенствований в системе.

Средние оценки по модулям на основе ответов всех групп респондентов представлены на рис. 1.

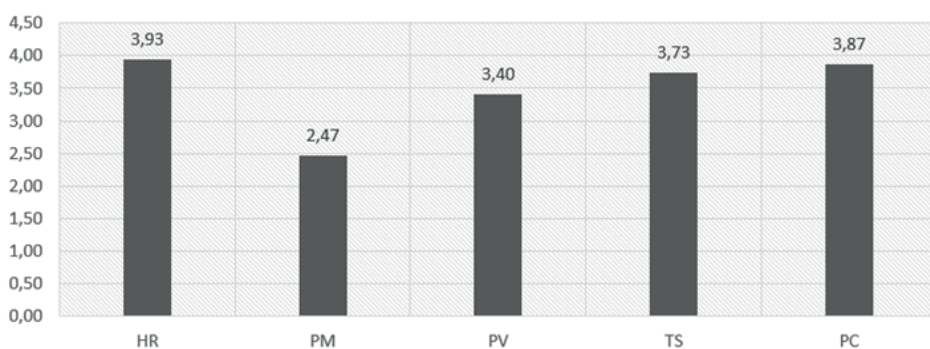


Рис. 1. Средние результаты оценок модулей по всем группам пользователей

Примечание к рис. 1:

HR – модуль, отвечающий за управление человеческими ресурсами компании.

PM – модуль, отвечающий за управление бюджетами проектов компании.

PV – модуль, отвечающий за хранение информации о клиническом исследовании.

TS – модуль, отвечающий за учет и хранение проектного времени.

PC – модуль, отвечающий за создание, организацию и настройку параметров проектов компании.

Из рис. 1 видно, что самую низкую среднюю оценку получил модуль управления финансами организации. Согласованность мнений опрошенных групп пользователей была проверена с помощью коэффициента конкордации [5] ($W=0.83$). Большое значение W говорит о высокой степени согласованности мнений пользователей системы.

Помимо оценки системы со стороны конечных пользователей, необходимо определить качество системы с привлечением экспертов в рассматриваемой области. Конечные пользователи способны оценить систему по субъективным критериям и собственному восприятию, в то время как экс-

перты способны предложить более формализованный подход к оценке [12].

Характеристики группы привлеченных экспертов в области бизнеса и системного анализа (4 чел.): 1) пол: 3 – мужчины, 1 – женщина; 2) возраст: от 32 до 47 лет; 3) стаж работы: минимальный стаж – 7 лет, максимальный – 18 лет.

Экспертам было предложено разработать многомерную шкалу оценки информационно-аналитической системы предприятия по методике Руа [11], а затем произвести по ней оценку всех функциональных блоков системы.

Разработанная с участием экспертов многомерная шкала выглядит следующим образом (табл. 1).

Таблица 1

Многомерная шкала оценки функциональных блоков информационно-аналитической системы предприятия

№	Признаки	Градации		
		Минимальная	Промежуточная	Максимальная
1	Функциональное наполнение	Модуль не способен решать бизнес-задачи без привлечения дополнительных программных средств	Модуль может решать поставленные задачи без привлечения дополнительных средств, однако, это занимает много времени	Модуль полностью покрывает функционалом бизнес-требования
		0.73	0.84	1
2	Удобство использования	Использование модуля требует осуществления дополнительных запросов в службу поддержки, интерфейс сложный	Использование модуля не требует осуществления дополнительных запросов в службу поддержки, но интерфейс сложный	Использование модуля не требует осуществления дополнительных запросов в службу поддержки, интерфейс интуитивно понятный
		0.51	0.84	1
3	Надежность	Модуль может утратить несохраненные данные. При критических ошибках есть риск утраты данных	Модуль может утратить несохраненные данные. При критических ошибках нет риска утраты данных	Критические ошибки не влияют на сохраненные данные
		0.62	0.79	1
4	Гибкость	Модуль нельзя использовать при малом изменении бизнес-процесса	Модуль нельзя использовать при значительном изменении бизнес-процесса	Структура и функциональность не зависят от бизнес-процесса. Модуль универсальный
		0.49	0.73	1

Сформированная табл. 1 позволяет оценивать по 4 критериям функциональные модули информационно-аналитической системы предприятия и определять их качество.

По результатам опроса экспертов о качестве различных модулей системы на основании сформированной ими шкалы наименьшую среднюю экспертную оценку получил модуль управления финансами, что совпадает с результатами проведенного опроса конечных пользователей. По сформированной шкале он набрал 2,84 балла из 4 возможных, при оценках прочих модулей более 3 баллов.

Таким образом, необходимо сконцентрироваться на более глубоком исследовании причин недовольства пользователей модулем управления финансами. Для этого необходимо проанализировать результаты опроса конечных пользователей, но на этот раз сосредоточиться на открытых ответах. Их изучим с использованием метода совместного анализа (Conjoint analysis), который включает в себя следующие шаги [1, 13]:

Шаг 1. На первом этапе 30 конечных пользователей описали свои ожидания от модуля и его соответствие требованиям бизнес-процесса, отвечая на следующие открытые вопросы:

- 1) Какой функционал Вы бы хотели добавить в модуль?
- 2) Какой функционал модуля Вам кажется наиболее полезным?
- 3) Понятен ли Вам интерфейс модуля?
- 4) Выполняет ли модуль поставленные бизнес-задачи?

Шаг 2. На втором этапе, после обработки ответов респондентов, был сформирован перечень факторов, влияющих на качество функционального блока, с их градациями для проведения совместного анализа (табл. 2).

Таблица 2

Градации факторов для проведения совместного анализа

Фактор 1: Добавление нового функционала	Фактор 2: Улучшение существующего функционала	Фактор 3: Понятность интерфейса	Фактор 4: Выполнение бизнес-задачи
Управление портфелем проектов	Управление бюджетом проекта	Интерфейс понятен «Как есть»	Модуль выполняет задачу
Планирование ресурсов	Управление затратами времени и финансов	Интерфейс требует доработки	Модуль не может полностью выполнить поставленную задачу

Шаг 3. На следующем этапе респондентам предложили выбрать варианты каждого фактора, которые бы описывали их ощущения и наиболее точно соответствовали бы их ожиданиям при работе с модулем.

Для проведения совместного анализа было разработано программное решение на языке VBA, позволяющее автоматически получать оценки значимости исследуемых факторов. На рис. 2 представлено распределение предпочтений пользователей по результатам анализа значимости факторов для финансового блока информационно-аналитической системы предприятия.

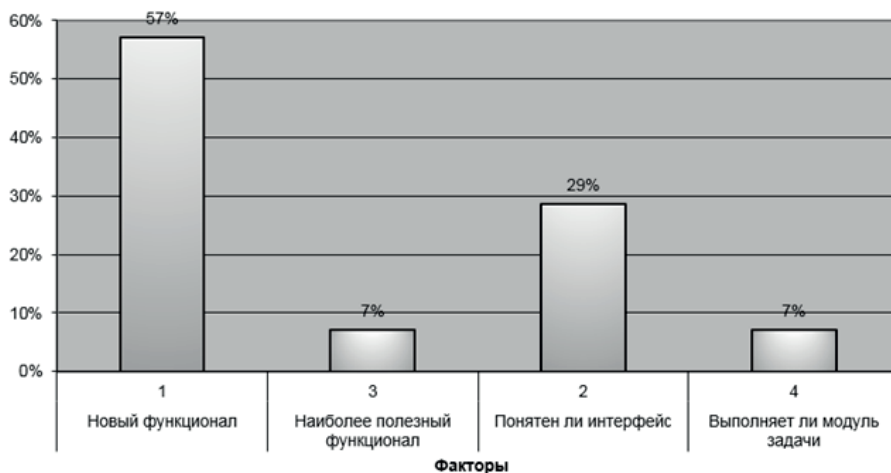


Рис. 2. Значимость факторов по их влиянию на качество финансового блока информационно-аналитической системы предприятия

Как видно из рис. 2, большая часть пользователей не удовлетворена системой из-за отсутствия требуемого функционала. Дальнейший анализ ответов пользователей позволил определить функционал, которого не хватает в рассматриваемом модуле. Более 80% опрошенных респондентов хотели бы иметь возможность производить расчет стоимости проекта на каждом его этапе, выбирать наиболее предпочтительные проекты и определять последовательность выполнения проектов в портфеле с учетом ограниченности источников финансирования.

Таким образом, совместный анализ подтвердил ранее полученные выводы экспертов о необходимости совершенствования модуля управления финансами, а также выявил наиболее востребованный функционал, который отсутствует в системе на текущий момент и добавление которого будет способствовать решению бизнес-задач пользователей.

Этап I. Выявление функции системы

Проведенный ранее анализ проблем предприятия позволил определить объект для дальнейшего исследования. Им выбран финансовый блок информационно-аналитической системы предприятия.

Процедура системного проектирования начинается с выявления функции рассматриваемой системы, т.к. она определяет то, как должны быть организованы все процессы, чтобы реализовывался смысл существования системы, ее назначение.

Приведем возможные функции финансового блока информационно-аналитической системы предприятия:

1. Координированное обеспечение производственного процесса необходимыми ресурсами (упор на бюджетирование, т.е. текущее планирование).
2. Поддержка принятия управленческих решений (упор на анализ хозяйственной деятельности).

3. Обеспечить управляемость системы, т.е. информационные условия согласования интересов, что подразумевает накопление знания о связях в системе (упор на структурный анализ системы).

4. Сохранение целостности организации и установление ее взаимодействия с внешней средой (упор на стратегический анализ, т.е. анализ внутренней и внешней среды организации, целеполагание).

5. Обеспечить динамическое развитие организации финансовыми ресурсами (упор на инвестиционную деятельность, на стратегическое финансовое планирование).

6. Оптимизация использования финансовых ресурсов (упор на минимизацию издержек или максимизацию дохода, или освоение выделенного финансирования, т.е. на текущее финансовое планирование).

Текущая функция рассматриваемой системы близка к 6-й формулировке.

Самыми широкими, т.е. наиболее свободными от внешних ограничений со стороны надсистемы, а значит, самыми предпочтительными, являются 3-я и 4-я формулировки функции. Более операциональной, т.е. поддающейся формализации, является 3-я формулировка. Поэтому именно с ней мы будем сравнивать текущую версию функции рассматриваемой системы предприятия.

Этап II. Построение эталонной системы

Функция определяет систему, т.е. состав ее элементов и взаимосвязей. Рассмотрим два варианта функции:

1. Текущий вариант функции системы: «Оптимизация использования финансовых ресурсов». Ему соответствует система, на вход которой поступает информация о затратах и доходах по всем текущим и потенциальным проектам организации, а на выходе получается оптимальный портфель проектов компании.

2. Лучший, с системной точки зрения, вариант функции: «Обеспечить управляемость системы». Ему соответствует система, вход и выход которой содержит информацию о всех имеющихся в организации материально-вещественных, энергетических и информационных потоках. В данном случае мы решаем не одну оптимизационную задачу – управление портфелем проектов, а много задач, которые выполняются в организации, причем это делается системно, т.е. с учетом взаимосвязей. В результате получаем не частную, как в первом случае, а системную оптимизацию. Это позволяет обеспечить рациональный подбор, создание, накопление ресурсов, их координированное распределение по производственным процессам, организацию взаимосвязанного движения продукции в процессе производства, т.е. обеспечить целостное управление производством на предприятии. Данная задача затрагивает управление сосредоточением всех средств, что влечет за собой изменение структуры системы. Другими словами, мы рассматриваем большую систему с пере-

менной структурой, а не концентрируемся на какой-то части структуры. Тем самым в данном подходе, помимо наличия взаимосвязей между различными областями деятельности организации, мы также учитываем динамизм, изменчивость структуры системы. В данном подходе предполагается проведение структурного анализа [7] и синтеза оптимальных структур системы.

Таким образом, мы рассмотрели укрупненно содержание задач, решаемых при системном анализе и проектировании финансового блока информационно-аналитической системы, функция которого сформулирована наиболее широко, а именно как обеспечение управляемости предприятия.

Далее перейдем к содержанию задач, которые должны решаться в финансовом блоке информационно-аналитической системы, текущая функция которого формулируется как оптимизация использования финансовых ресурсов. Здесь ключевую роль играет оптимизация портфеля проектов, т.к. деятельность рассматриваемой организации строится по проектному принципу.

Необходимо предложить решение, которое позволило бы определять такой состав постоянно меняющихся проектов и последовательность их выполнения, при котором будет полностью осваиваться выделенное заказчиком финансирование с максимально возможным числом проектов. Это обусловлено спецификой рассматриваемой сферы деятельности (клинические испытания). С одной стороны, предприятие заинтересовано в том, чтобы освоить весь выделенный на проект объем денежных средств. С другой стороны, многие проекты могут не привести к желаемому результату. Соответственно, для увеличения шанса на получение нужного результата необходимо максимизировать количество проектов, включенных в проект. В долгосрочной перспективе лишь минимизация разницы между затратами и выделенными средствами может иметь негативный эффект, поскольку уменьшение количества проектов приведет к потере части возможных решений и значительному затягиванию сроков исследования.

Сформируем портфель проектов на основе модели с логико-финансовыми связями, предложенной В.П. Черновым [10], модифицировав ее в соответствии с установленными нами требованиями к системе. Рассматриваемая модель примет следующий вид:

$$\begin{array}{l}
 \Delta_T \rightarrow \min \\
 \\
 \left. \begin{array}{l}
 M \rightarrow \max \\
 w_t = \sum_{m=1}^M \sum_{k=1}^t x_{m,t-k+1} \cdot u_{mkt}, \quad t = 1 \div T \\
 w_t \leq W_t, \quad t = 1 \div T \\
 \Delta_T = W_T - w_T, \quad t = 1 \div T \\
 W_t = P_t + \Delta_{t-1}(1+q) + \delta_{t-1}, \quad t = 2 \div T \\
 C_t = \sum_{m=1}^M \sum_{k=1}^t x_{m,t-k+1} \cdot d_{mkt}, \quad t = 1 \div T \\
 C_t = C_{t-1} \cdot (1+q) + c_t - \delta_t, \quad t = 2 \div T \\
 C_1 = c_1 \\
 C_t \geq 0 \\
 \\
 x_m = \sum_{t=1}^T x_{mt}, \quad m = 1 \div M \\
 x_m \leq 1 \\
 x_{mt} \in \{0; 1\} \\
 \delta_t \geq 0
 \end{array} \right\}
 \end{array}$$

где Δ_t – неосвоенный объем затрат в периоде времени t ; M – общее число проектов, рассматриваемых в портфеле; m – номер конкретного проекта, рассматриваемого в текущий момент времени; w_t – суммарная величина затрат на реализацию проекта в периоде времени t ;

$x_{m,t}$

= $\begin{cases} 1, & \text{если период времени } t \text{ является начальным периодом реализации проекта } m \\ 0, & \text{в противоположном случае} \end{cases}$

u_{mkt} – объем затрат на реализацию k -го этапа проекта номер m во временной промежуток t ; t – номер конкретного рассматриваемого периода; T – горизонт планирования проекта; W_t – объем средств, доступный для освоения в рамках затрат на реализацию проекта в периоде t ; P_t – плановый объем средств на реализацию проекта в периоде времени t ; q – процентная ставка за один временной промежуток; δ_t – доходы периода времени t , используемые для финансирования затрат в следующем периоде времени $t+1$; C_t – накопленная сумма доходов на временном отрезке t ; d_{mkt} – величина, характеризующая доход во временной промежуток t , полученный на k -м этапе проекта m ; C_t – сумма доходов, полученная в периоде времени t .

Этап III. Построение работоспособной системы

Ранее было определено, что неудовлетворенность конечных пользователей происходит от отсутствия функционала по управлению портфелем проектов. Для решения данной проблемы необходимо разработать автоматизированную среду, которая бы позволяла выгружать данные из системы в Excel, структурировать выгруженную информацию, осуществлять перенос данных типизированного проекта в среду управления проектами MS Project и обратно, а также автоматически решать задачу по отбору проектов в порт-

фель по заданным параметрам. Рассмотрим этот алгоритм более подробно.

В ходе анализа проектов предприятия были определены этапы (задачи), которые совпадают у большей части проектов. На основе этих данных был предложен формат «типового проекта» для использования в выгрузке данных. Использование типового проекта позволило сократить трудозатраты на обработку данных, выгружаемых из системы в Excel, и формализовать процесс переноса данных.

Использование стандартной формы выгрузки данных из системы позволило определить набор полей, необходимый для переноса данных из Excel в специализированную среду MS Project, а также сформировать связь между полями в используемых программах. Пример части заполненной формы переноса данных из Excel в среду MS Project приведен на рис. 3.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L			
1	File_name:	Project 1													
2	Project_name:	Project 1													
3	Project_start:	19.04.2019 9:00													
4	Project_end:														
5	Level_of_child														
6		0	1	2	3	4	ID	Duration_hours	Start_date	End_date	Precessor	Follower	Source_name		
7		Start-up					1	151							
8			Investigator Selection and recruitment				2	118							
9			Initial telephone calls				3	8							
10				Initial telephone call 1			4	4				5	PM		
11				Initial telephone call 2			5	4			4		PM		
12				Letters/Surveys to potential investigators			6	30			5		7	CTA	
13				Obtain confidentiality agreement			7	16						CTA	
14				Communication with sponsor			8	64						CTA	
15		Pre-Study visit					9	33							
16				Pre-Study Visit Preparation			10	17							
17					Pre-Study Visit Preparation - Step 1		11	8					12	CRA	
18					Pre-Study Visit Preparation - Step 2		12	5					13	CRA	
19					Pre-Study Visit Preparation - Step 3		13	4					14	CRA	
20					Pre-Study Visit Conduction		14	8				13		15	CTA
21					Pre-Study Visit Report		15	8				14			CTA

Рис. 3. Пример заполнения формы переноса данных из Excel в среду MS Project

Форма на рис. 3 заполнена полями, содержащими задачи типового выгружаемого проекта, что избавляет пользователя от необходимости полного ручного переноса. Подобное заполнение производилось для каждого выгружаемого проекта в отдельности.

Для переноса данных из формы Excel в MS Project необходимо воспользоваться разработанным макросом «ExportToProject», результат работы которого представлен на рис. 4 в виде экспортированного в PDF отчета.

Ид.	Название задачи	Длительность	Начало	Окончание	Предшественники	Названия ресурсов	Последователи	Затраты
1	Start-up	12,13 дней	Вт 14.05.19	Чт 30.05.19				0,00
2	Investigator Selection and	8 дней	Вт 14.05.19	Чт 23.05.19			9	0,00
3	Initial telephone c	1 день	Вт 14.05.19	Вт 14.05.19			6	0,00
4	Initial telephone call 1	4 ч	Вт 14.05.19	Вт 14.05.19		PM	5	0,00
5	Initial telephone call 2	4 ч	Вт 14.05.19	Вт 14.05.19	4	PM		0,00
6	Letters/Surveys to potential investigators	30 ч	Ср 15.05.19	Пн 20.05.19	3	CTA	7	0,00
7	Obtain confidentiality	16 ч	Пн 20.05.19	Ср 22.05.19	6	CTA		0,00
8	Communiation with sponsor	64 ч	Вт 14.05.19	Чт 23.05.19		CTA		0,00
9	Pre-Study visit	4,13 дней	Пт 24.05.19	Чт 30.05.19	2			0,00
10	Pre-Study Visit Preparation	2,13 дней	Пт 24.05.19	Вт 28.05.19				0,00

Рис. 4. Результат переноса данных из Excel в MS Project

Далее для каждого проекта средствами MS Project добавляются стоимости часа работы сотрудников и производится планирование ресурсов. Это позволяет определить стоимости этапов проекта.

Полученные в среде MS Project данные автоматически возвращаются в Excel, после завершения работы с ними, с помощью разработанного макроса «ImportAllTasks», который перебирает все открытые в MS Project проекты и распределяет их по отдельным листам Excel. Также в форме появляется новый столбец Cost на основе расчётных данных из MS Project. Пример экспортированного из MS Project в Excel отчета со сформированной стоимостью проекта представлен на рис. 5.

File_name:	Project 100							
Project_name:	Project 100							
Project_start:	14.05.2019 9:00							
Project_end:	30.05.2019 10:00							
Level_of_child								
ID	Task Name	Duration_days	Start_date	End_date	Precessor	Follower	Cost	Source_name
0	Start-up	1	12,125	14.05.2019 9:00				101250
1	Investigator Selection and recrui	2	8	14.05.2019 9:00		9	54300	
2	Initial telephone calls	3	1	14.05.2019 9:00		6	4800	
3	Initial telej	4	0,5	14.05.2019 9:00		5	2400 PM;	
4	Initial telej	5	0,5	14.05.2019 14:00		4	2400 PM;	
5	Letters/Surveys to pol	6	3,75	15.05.2019 9:00		3	13500 CTA;	
6	Obtain confidentiality	7	2	20.05.2019 16:00		6	7200 CTA;	
7	Communication with sj	8	8	14.05.2019 9:00		13	28800 CTA;	
8	Pre-Study visit	9	4,125	24.05.2019 9:00		2	46950 PM;CTA;CRA;	
9	Pre-Study Visit Prepa	10	2,125	24.05.2019 9:00			5100	
10	Pre-Study ¹	11	1	24.05.2019 9:00		12	2400 CRA;	
11	Pre-Study ¹	12	0,625	27.05.2019 9:00		11	1500 CRA;	
12	Pre-Study ¹	13	0,5	27.05.2019 15:00		12	1200 CRA;	
13	Pre-Study Visit Condu	14	1	28.05.2019 10:00		13	3600 CTA;	
14	Pre-Study Visit Repor	15	1	29.05.2019 10:00		14	3600 CTA;	

Рис. 5. Результат расчёта стоимости проекта в MS Project и переноса данных в Excel

Таким образом, на данном этапе была решена задача расчёта стоимости проекта в разрезе его этапов.

Номер проекта m	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Портфель	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1
Период начала выполнения проекта (отмечен 1)										
1 период	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1
2 период	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
3 период	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0
4 период	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5 период	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Затраты по этапам проекта										
Этап 5	1795890	0	0	1374890	0	1315776	0	0	1253196	1288135
Этап 4	687635	161098	185984	196345	0	194354	154471	181999	0	194991
Этап 3	519840	810784	744550	749724	692128	689832	780650	821761	745582	799650
Этап 2	2322337	211680	828996	752764	702000	742020	695351	725017	776624	697160
Этап 1	1169070	0	1300950	210525	489000	500760	308180	570780	321450	348790

Период	Распределение затрат по периодам времени										Требуемая сумма	Допустимая сумма	Остаток предд.периода	Планируемая сумма
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
1 период	1169070	0	1300950	0	489000	0	0	0	0	348790	3307810	25700000		25700000
2 период	2322337	0	828996	0	702000	0	308160	181999	0	697160	5040652	22392190	22392190	
3 период	519840	0	744550	0	692128	500760	695351	570780	321450	799650	4844509	17351538	17351538	
4 период	687635	0	185984	0	0	742020	780650	725017	776624	194991	4092921	12507029	12507029	
5 период	1795890	0	0	0	0	689832	154471	821761	745582	1288135	5495671	8414108	8414108	
6 период	0	0	0	0	0	194354	154471	0	0	0	348825	2918437	2918437	
7 период	0	0	0	0	0	1315776	0	0	1253196	0	2568972	2569612	2569612	
8 период	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	640	640	

Дельта: 640

Рис. 6. Отбор проектов для включения в портфель

Далее была построена модель управления портфелем проектов, адаптированная для работы в сфере клинических исследований, где доход формируется на основе единовременных спонсорских выплат.

Полученная в ходе обработки данных информация использовалась для наполнения разработанной оптимизационной модели, которая рассматривает набор до 10 проектов и позволяет решить задачу отбора в портфель проектов с целью минимизации неосвоенного финансирования при максимально возможном числе проектов и имеющихся особенностях финансирования. Результат работы системы представлен на рис. 6.

Как видно из рис. 6, в данный момент в портфель включено 8 проектов. Не попали проекты 2 и 4. Также определены наиболее благоприятные временные отрезки для старта каждого из проектов, включенных в портфель.

Разработанное решение позволит пользователям более эффективно выполнять бизнес-задачи и серьезно улучшит их работу с системой.

Этап IV. Внедрение и контроль за функционированием системы

Предлагаемое в данной работе техническое решение разработано на языке программирования VBA и позволяет легко масштабировать параметры под возникающие задачи. Следующим этапом планируется внедрение разработанной и реализованной средствами VBA модели отбора проектов в портфель непосредственно в информационно-аналитическую систему поддержки проведения клинических исследований. Разработанное техническое решение является прототипом и будет реализовано средствами C# для интеграции с модулем управления бюджетом предприятия.

Заключение

В ходе проведения исследования были выявлены ранее неизвестные причины низкой удовлетворенности пользователей информационно-аналитической системы предприятия и предложено решение по их устранению, а именно спроектирован финансовый блок информационно-аналитической системы, что позволит компании-поставщику программного обеспечения повысить удовлетворенность пользователей и сохранить важного клиента. По результатам интервью, разработанное решение позволяет успешно выполнять поставленные перед пользователями задачи.

Список источников

1. Аббакумов В.Л., Лёзина Т.А. *Бизнес-анализ информации. Статистические методы*: учеб. Москва, ЗАО «Издательство «Экономика», 2009.
2. Батенькина О.В. Методы оценки удовлетворенности пользователей при тестировании юзабилити информационных систем // *ОНВ*, 2016, no. 5 (149), с. 151-154.
3. Заграновская А.В. *Системный анализ деятельности организации. Практикум*: учеб. пособ. Санкт-Петербург, Лань, 2019.
4. Заграновская А.В., Эйсснер Ю.Н. *Теория систем и системный анализ в экономике*: учеб. пособие для академического бакалавриата. Москва, Издательство Юрайт, 2018.
5. Лубенец Ю.В. О модифицированном коэффициенте конкордации, учитывающем в большей степени согласованность лучших альтернатив // *Вестник ИргТУ*, 2017, no. 10 (129), с. 32-39.
6. Мотышина М.С. *Системный анализ*: учеб. пособие. Санкт-Петербург, изд-во СПбГУЭФ, 2007.

7. Нечипоренко В.И. *Структурный анализ систем (эффективность и надежность)*. Москва, «Сов.радио», 1977.
8. Семенов С.С. Основные положения системного анализа при оценке технического уровня сложных систем с применением экспертного метода // *НикСС*, 2013, no. 4, с. 45-53.
9. Харченко Г.А., Клищенко М.Ю., Григорьева И.В., Коваленко В.В. Маркетинговые исследования потребительских свойств аппаратов для проведения ингаляции на основе статистической обработки результатов анкетного опроса // *Наука молодых – Eruditio Juvenium*, 2017, no. 1, с. 89-101.
10. Чернов В.П. *Математические модели и методы в экономике и менеджменте*: учеб. пособ. Санкт-Петербург, изд-во СПбГУЭФ, 2010.
11. Эйсснер Ю.Н., Заграновская А.В. *Теоретические основы системного подхода и инструментальные средства системного анализа в социально-экономических исследованиях*: учеб. пособ. Санкт-Петербург, изд-во СПбГЭУ, 2017.
12. Яловой И.О. Анализ требований и управление изменениями программных проектов // *ИВД*, 2008, no. 4, с. 32-42.
13. Roshi Elenita. Conjoint analysis and online forums on cultural heritage in Albania – analysing TripAdvisor reviews // *European journal of economics and management sciences*, 2017, no. 4, pp. 5-17.

SYSTEM ANALYSIS OF THE FINANCIAL UNIT OF INFORMATION-ANALYTICAL SYSTEM OF THE ENTERPRISE

Zagranovskaya Anna Vasilievna, Cand. Sc. (Econ.), Assoc. Prof.

Sholmov Alexey Konstantinovich, postgraduate student

Eissner Yuri Nikolaevich, Cand. Sc. (Econ.), Assoc. Prof.

Saint-Petersburg state University of Economics, Sadovaya st., 21, Saint-Petersburg, Russia, 191023; e-mail: zagranet@rambler.ru

Purpose: improvement of the financial unit of the information and analytical system of the enterprise engaged in clinical trials in Europe. *Discussion:* the system analysis of the enterprise activity allowed to pay attention to the information and analytical system of the enterprise, to identify problems in its financial block, the improvement of which was made on the basis of the system design procedure. The complexity of its application is that it is of a General nature and its specific implementation is a creative task. In particular, to clarify the problem, a survey of experts in this field was conducted, as well as a survey of the three groups of users of the system. Open answers were studied using the method of conjoint analysis. This allowed us to determine the functionality that is missing in the block. Then the mathematical and computer modeling of the financial block of the system was carried out. The model implemented by means of VBA allows you to select projects and determine the sequence of their stages. *Results:* the information and analytical system was designed on the basis of the system analysis procedure, which will allow to increase user satisfaction and retain an important client.

Keywords: system analysis, system design, conjoint analysis, expert evaluation, multidimensional scaling, mathematical modeling, computer modeling.

References

1. Abbakumov V.L., Lezina T. A. *Biznes-analiz informacii. Statisticheskie metody: uchebnik*. [Business analysis of information. Statistical methods: Textbook]. Moscow, ZAO «Izdatel'stvo «Ekonomika», 2009. (In Russ.)
2. Batenkina O.V. *Metody ocenki udovletvorennosti pol'zovatelej pri testirovanii yuzabiliti informacionnyh system* [Methods of evaluation of user satisfaction in the usability testing of information systems]. *NVG*, 2016, no. 5 (149), pp. 151-154. (In Russ.)
3. Zagranovskaya A.V. *Sistemnyj analiz deyatel'nosti organizacii. Praktikum: uchebnoe posobie* [System analysis of the organization. Workshop: textbook]. Sankt-Peterburg, Lan', 2019. (In Russ.)
4. Zagranovskaya A.V., Eisner Yu.N. *Teoriya sistem i sistemnyj analiz v ekonomike: ucheb. posobie dlya akademicheskogo bakalavriata* [Systems theory and system analysis in economy: textbook. Handbook for academic bachelor degree]. Moscow, Izdatel'stvo YUrajt., 2018. (In Russ.)

5. Lubenets Yu.V. O modifitsirovannom koeffitsiente konkordatsii, uchityvayushchem v bol'shej stepeni soglasovannost' luchshih al'ternativ [On a modified coefficient of concordance, based on greater coherence among the best alternatives]. *Vestnik IrGTU*, 2017, no. 10 (129), pp. 32-39. (In Russ.)
6. Motysina M.S. *Sistemnyj analiz: ucheb. posobie*. [System analysis: textbook]. Sankt-Peterburg, Izd-vo SPbGUEF, 2007. (In Russ.)
7. Nechiporenko V.I. *Strukturnyj analiz sistem (effektivnost' i nadezhnost')* [Structural analysis of systems (efficiency and reliability)]. Moscow, «Sov.radio», 1977. (In Russ.)
8. Semenov S.S. snovnye polozheniya sistemnogo analiza pri ocenke tekhnicheskogo urovnya slozhnyh sistem s primeneniem ekspertnogo metoda [Main provisions of the system analysis when assessing technical level of complex systems using expert method]. *Nikss*, 2013, no. 4, pp. 45-53. (In Russ.)
9. Kharchenko G.A., Klimenko M.Y., Grigoriev I.V., Kovalenko V.V., Grigor'eva I.V., Kovalenko V.V. Marketingovye issledovaniya potrebitel'skih svojstv apparatov dlya provedeniya ingyatsii na osnove statisticheskoy obrabotki rezul'tatov anketnogo oprosa [Marketing research of consumer properties of devices for conducting inhalation on the basis of statistical processing of the results of a questionnaire survey]. *Nauka molodyh – Eruditio Juvenium*, 2017, no. 1, pp. 89-101. (In Russ.)
10. Chernov V.P. *Matematicheskie modeli i metody v ekonomike i menedzhmente: uchebnoe posobie* [Mathematical models and methods in Economics and management: textbook]. Sankt-Peterburg, Izd-vo SPbGUEF, 2010. (In Russ.)
11. Eisner Yu.N., Zagraevsky A.V. *Teoreticheskie osnovy sistemnogo podhoda i instrumental'nye sredstva sistemnogo analiza v social'no-ekonomicheskikh issledovaniyah: uchebnoe posobie* [The theoretical basis of the system approach and tools of system analysis in socio-economic research: textbook]. Sankt-Peterburg, Izd-vo SPbGEU, 2017. (In Russ.)
12. Yalovoi I.O. Analiz trebovanij i upravlenie izmeneniyami programmnyh proektov [Requirements analysis and change management of software projects]. *IVD*, 2008, no. 4, pp. 32-42.
13. Roshi E. Conjoint analysis and online forums on cultural heritage in Albania – analysing TripAdvisor reviews. *European journal of economics and management sciences*, 2017, no. 4, pp. 5-17.