

МЕТОД КРИТИЧЕСКОГО ПУТИ В РЕШЕНИИ ПРИКЛАДНЫХ ЗАДАЧ ИТ-КОМПАНИИ

Чернова Елена Владимировна

доцент кафедры бизнес-информатики и информационных технологий, доцент, кандидат педагогических наук

Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова

Россия, 455000, г. Магнитогорск, пр. Ленина, 38

HelenaVChernova@gmail.com

Полушкин Денис Павлович

Магистрант 1 курса направления 44.04.01 «Информационные технологии в образовании»

Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова

Россия, 455000, г. Магнитогорск, пр. Ленина, 38

denis@itmaster.su

Высокая вовлеченность пользователей к использованию Интернет-пространства, привело к большому желанию коммерческих и некоммерческих компаний иметь представительство в сети Интернет в виде веб-сайта, что создало огромный рынок услуг, связанный с веб-разработкой. Конкуренция на этом рынке очень высока, поэтому для эффективной коммерческой деятельности ИТ-компаниям, осуществляющим разработку веб-сайтов, требуется максимально эффективно выстраивать свою экономическую и производственную составляющую, а также тесное и продуктивное взаимоотношение с клиентами – всё это необходимо для обеспечения конкурентоспособности. Проектный менеджмент предлагает различные способы достижения выше обозначенных целей. Каждый из этих способов нацелен на снижение затрат с одновременным повышением эффективности деятельности компании в целом. Для повышения эффективности работы ИТ-компания, занимающейся разработкой веб-сайтов, нами был выбран метод критического пути.

В статье были проанализированы и охарактеризованы основные бизнес-процессы ИТ-компания, связанные с разработкой веб-сайта для заказчика, а именно, подготовительный этап создания веб-сайта, а также этап разработки и сдачи веб-сайта заказчику. Кроме того, разработана схема критического пути, которая вначале представлена в виде простого стрелочного графа, а позднее конкретизирована и визуализирована в виде сетевого вершинного графа, с указанием на нём всех значимых сроков проекта, также приведены основные формулы и таблицы для расчета требуемых вариантов производственных задач. Данная схема была внедрена в работу ИТ-компания и показала следующие результаты: снижение времени на весь процесс

разработки веб-сайта за счет четко поставленных сроков и ресурсов для каждого этапа, варьирование сроков разработки для каждого клиента и корректный расчет стоимости вариантов процесса разработки, оптимизация некритических процессов и пристальное внимание к критическим.

Результаты исследования могут быть применены в работе любой ИТ-компании, занимающейся разработкой веб-ресурсов.

Ключевые слова: Метод критического пути; критический путь; проектный подход; разработка веб-сайта; проект; веб-сайт, ИТ-компания.

CRITICAL PATH METHOD IN DECISION OF APPLIED PROBLEMS OF IT COMPANY

Chernova Elena Vladimirovna

associate professor of business informatics and information technologies department, associate professor, candidate of pedagogical sciences

Nosov Magnitogorsk State Technical University

Lenin Street, 38, Magnitogorsk city, Chelyabinsk Region, Russian Federation, 455000

HelenaVChernova@gmail.com

Polushkin Denis Pavlovich

Magistrant of 1 course of direction 44.04.01 "Information technologies in education"

Nosov Magnitogorsk State Technical University

Lenin Street, 38, Magnitogorsk city, Chelyabinsk Region, Russian Federation, 455000

denis@itmaster.su

High involvement of users to use the Internet, has led to a large desire of commercial and non-commercial companies to have representation on the Internet in web site that created a huge market of services related to web development. The competition in this market is very high, therefore, for effective commercial activities, IT companies that develop websites need to build their economic and production components as efficiently as possible, and make a close and productive relationships with customers – all this is necessary to ensure competitiveness. Project management offers different ways to achieve the above-mentioned goals. Each of these methods aims to reduce costs while increasing the effectiveness of the company. To improve the efficiency of the IT-company involved in developing web sites, we have chosen the critical path method.

The article was analyzed and characterized the basic business processes of IT-company associated with developing the web site for the customer, namely, the preparatory stage of creating a web site as well as the development and delivery of the website to the customer. In addition, the scheme's critical path, which is initially represented as a simple arrow count, and later fleshed out and visualized in the form of a network vertex of the graph, indicating all important timing of the project also

outlines the main formulas and tables to calculate the required options for production tasks. The scheme was implemented in the IT-companies and showed the following results: reduction of time for the entire development process of the web site due to clearly defined deadlines and resources for each stage, variation in development time for each client and the correct calculation of the cost of the options development process, optimization of non-critical processes and close attention to critical.

The results of the study can be applied in any IT-company involved in developing web resources.

Keywords:

Critical path method; critical path; project approach; web site development; project; web site; IT-company.

Введение

Ведение современного бизнеса в условиях становления информационного общества невозможно в отрыве от информационной сферы. В аналитическом докладе «Рунет сегодня: Аналитика, Цифры, Факты» Сергея Плуготаренко, директора РАЭК, члена Совета ИРИ, прозвучали следующие цифры: «аудитория Рунета составляет 80,5 млн пользователей (прирост по сравнению с предыдущим годом составил 9,2%), а 66,5 млн. человек (57%) выходят в сеть каждый день (+9,3% по сравнению с предыдущим годом)» [1]. По его прогнозам, «к 2020 году три четверти россиян станут пользователями Интернета» [1]. Согласно данным, того же доклада, 86,2% аудитории Интернета в возрасте от 12 до 24 лет активно используют смартфоны для выхода в глобальную сеть, более старшая категория (25-44) предпочитают компьютеры и ноутбуки, как и представители возрастной категории 45+. А 15% аудитории выходит в Интернет только с мобильных устройств. Аудитория мобильного Интернета выросла за год 2016 год на 12,5%.

Таким образом, компания, стремящаяся к эффективному бизнесу, расширению сфер влияния и получению максимального количества клиентов, обязательно должна иметь свое представительство в сети Интернет. Виртуальное представительство компании позволяет с минимумом затрат охватить максимум потенциальной клиентской и партнерской аудитории. В конце концов, практически каждый клиент свое общение с организацией начинает с поиска информации о ней в Интернет: часы работы, контактные данные, информация о товарах и услугах; при том, что форма виртуального представительства может быть любой – начиная от простого сайта-визитки и заканчивая корпоративным порталом с максимумом возможностей. И давно не секрет, что компании, не имеющие сайта в Интернет, остаются незамеченными наиболее активной частью потенциальной аудитории, ищущей товары и услуги через сеть.

1. Конкуренентоспособность компании-разработчика веб-сайтов

Современный веб-сайт – это уже не только и не столько набор html-страничек, сколько симбиоз динамических скриптовых языков, работающих как во «Front-end» так и в «Back-end», приправленный системами управления базами данных, которые обрабатывают и обеспечивают доступ к информации, хранящейся в них, а она в свою очередь, отображается на сайте именно в том количестве и в том виде, который наилучшим образом удовлетворяет запросы пользователей веб-сайта. Разработка и создание веб-сайта это очень трудоемкий и высокотехнологичный процесс, требующий всестороннего и взвешенного подхода, необходимо учитывать не только пожелания клиента, но и возможности современных веб-технологий, правил дизайна и маркетинга в подаче и позиционировании контента. Любой веб-сайт – это, как правило, компромисс между разработчиком и заказчиком, при чем, каждый из них является профессионалом в своем деле. Конечно, существует несколько мнений о том, каким контентом должен быть наполнен сайт, как он должен выглядеть и функционировать. Однако единственной важной и правильной является точка зрения конечного пользователя, того человека, ради которого и создается веб-сайт. Понятие «юзабилити» вошло в обиход разработчиков сайтов сравнительно недавно, однако, уже стало популярным в этих кругах. Юзабилити – это степень комфорта использования сайта для конечного пользователя, она включает в себя навигацию по сайту, контент, его оформление и эргономичность, а так же адаптацию для поисковых машин. Разработка юзабилити сайта на сегодняшний день может считаться одной из важнейших задач веб-разработки, именно юзабилити сайта делает его привлекательным и удобным для клиента, тем самым продвигая товары и услуги компании на рынке, делая ее востребованной и популярной. Современные поисковые системы уже умеют проводить ранжирование сайтов с учетом анализа их исходного html-кода и графического оформления страниц, учитывая такие факторы, как скорость загрузки страницы, уникальность дизайна сайта, величину таблиц, количество рекламных объектов и др. То есть, если страницы сайта перегружены ненужными скриптами, элементами и рекламными блоками, то его шансы попасть в топ-список поисковика уменьшается.

В целом, сегодня можно выделить 3 основных подхода к разработке веб-сайтов:

- 1) использовать готовое коммерческое или бесплатное решение в виде CMS;
- 2) разработать веб-сайт с использованием frameworks;
- 3) разработать веб-сайт полностью с «чистого листа».

Стоит помнить, что при выборе любого из этих подходов всегда требуется опытный веб-разработчик, так как, к сожалению, или к радости, не существует абсолютно одинаковых предприятий, и для возможности интеграции даже готового коробочного решения с внутренней средой предприятия требуются профессионалы, которые не только смогут реализовать удобную и эффективную интеграцию, но и сделать так чтобы коробочная версия веб-сайта была по-настоящему успешна и выделялась на фоне миллионов других подобных реализаций.

Ситуация на рынке разработчиков веб-ресурсов на сегодняшний день такова, что конкуренцию может выдержать только компания, высокоэффективно использующая в своей деятельности новинки теории и практики ИТ. Для ведения успешного бизнеса в этой сфере, с одной стороны, необходимо создавать высококачественные и технологичные продукты, максимально удовлетворяющие потребностям заказчиков, а с другой, необходимо обеспечивать конкурентные преимущества, например, такие как скорость создания веб-сайта, его качество и уникальность, и минимальные затраты на его создание. Проработав технологии процесса создания веб-сайта, ИТ-компания может удовлетворять различным, даже самым противоречивым, запросам заказчика, тем самым нарабатывая себе клиентскую базу. То есть, учитывая потребности заказчика и коррелируя их с состоянием ИТ-сферы, в качестве базы используя новые эффективные технологии и подходы – только так можно завоевать рынок сайтостроения и оставить конкурентов позади.

По мнению Чусавитиной Г.Н., «для многих компаний ИТ-проекты приобрели особую важность, поскольку являются основным средством поддержки развития и совершенствования» [2]. Как считает директор по консалтингу ГК «Проектная ПРАКТИКА» кандидат физико-математических наук Михаил Козодаев: «... остро осознается необходимость использования всех возможностей для повышения качества работ, снижения расходов, сроков, используя для этого методы организационного менеджмента, в частности методы проектного управления...» [3]. Поэтому вопрос о применении практик управления проектами в компании сегодня считается открытым. Однако, специалисты, способные выстроить работу с проектом в современных компаниях – достаточно большая редкость, и истинного профессионала могут позволить себе только крупные компании, уверенно стоящие на рынке. В малых компаниях должность проектного менеджера непозволительная роскошь, поэтому такие задачи либо не рассматриваются вовсе, либо совмещаются с другими, что приводит к тому, что «управление проектом» сводится к банальному контролю за сроками исполнения, без учета потребностей компании и особенностей текущей проблемы. Поэтому, перед нами стояла задача по разработке пошаговой методики использования метода критического пути для решения конкретной производственной задачи для компании веб-разработчика.

2. Метод критического пути

Для достижения обозначенной выше цели, нами было принято решение использовать – «метод критического пути» (в пер. с англ. – «Critical Path Method»), как способ с одной стороны ускорения и оптимизации веб-разработки в целом, в том числе и её финансовой составляющей, а с другой как средство донесения до заказчика сути и понятия процесса разработки веб-сайта, для того чтобы он мог максимально продуктивно участвовать в этом процессе с целью получения наилучшего конечного результата для себя.

PMBOK определяет метод критического пути, как последовательность запланированных мероприятий, определяющих продолжительность проекта. По сути критический путь – это самая длительная последовательность задач в плане проекта, причем эта последовательность должна быть завершена вовремя, иначе проект не уложится в запланированные сроки. Метод критического пути – это пошаговый метод управления проектами для определения действий на критическом пути. Этот подход разбивает проект на несколько рабочих этапов, которые отображаются на блок-схеме, а затем используются данные продолжительности каждого этапа и методами математических вычислений определяется длительность всего проекта. Этот метод определяет, какие именно этапы критически влияют на время завершения проекта к запланированному сроку [4].

Доктор экономических наук Ларри Беннетт: метод критического пути «позволяет составить календарный план для руководства командой проекта, который является основой для отслеживания графика проекта путём сравнения хода выполнения текущих и запланированных задач» [5]. По словам доктора Беннета, метод критического пути обладает тремя основными преимуществами для менеджеров проектов [6]:

1. Помогает определить ключевые задачи: с его помощью можно легко выделить задачи, которым следует уделить особое внимание. Если выполнение какой-либо задачи на критическом пути займёт больше времени по сравнению с предусмотренным, будет начато или завершено позже, чем планировалось, то это окажет влияние на длительность всего проекта.

2. Помогает сократить время: «если после предварительного анализа прогнозируется время завершения, то возникает интерес к завершению проекта в более короткие сроки и становится понятным, какая задача или задачи требуют сокращения длительности», – комментирует доктор Беннет [6].

3. Сравнивает запланированное с реальностью: «по мере реализации проекта базовый график, разработанный на основе предварительного анализа критического пути, можно использовать для отслеживания хода выполнения расписания. В течение проекта руководитель может определять задачи, которые уже были завершены, прогнозировать длительность оставшихся для выполнения задач, а также оценивать любые планируемые изменения в будущих последовательностях и сроках задач. В результате получится обновлённое расписание, которое, при отображении рядом с первоначальными базовыми планами, станет визуальным средством сравнения запланированного и фактического хода выполнения проекта» [6].

Несмотря на довольно большую известность и широкое применение метода критического пути для решения производственных задач в самых различных отраслях предпринимательской деятельности на Западе, в России отсутствуют четкие методики по применению его для реального бизнеса. Таким образом, для достижения поставленной цели, а конкретно – разработки методики применения метода критического пути на конкретном предприятии – мы

изучили множество теоретических работ и рекомендаций, что позволило нам выработать свой собственный подход к управлению проектами по разработке веб-сайтов с использованием метода критического пути.

3. Применение метода критического пути для управления проектами разработки веб-сайтов

Для того чтобы внедрить метод критического пути в компанию, занимающуюся разработкой веб-сайтов необходимо выделить бизнес-процессы, которые выполняются в ходе работы над веб-сайтом. В нашем случае имеется два главных бизнес-процесса:

1. Подготовительный этап создания веб-сайта.
2. Этап разработки и сдачи веб-сайта заказчику.

Подготовительный этап создания веб-сайта начинается с принятия решения о разработке веб-сайта для заказчика и заканчивается сформированным техническим заданием. Этот этап представлен в нотации ARIS VAD на *рисунке 1*.

Этап разработки и сдачи веб-сайта заказчику начинается с анализа требований к веб-сайту содержащихся в договоре и техническом задании и заканчивается формированием закрывающей отчетности. Этот этап также представлен в нотации ARIS VAD на *рисунке 2*.

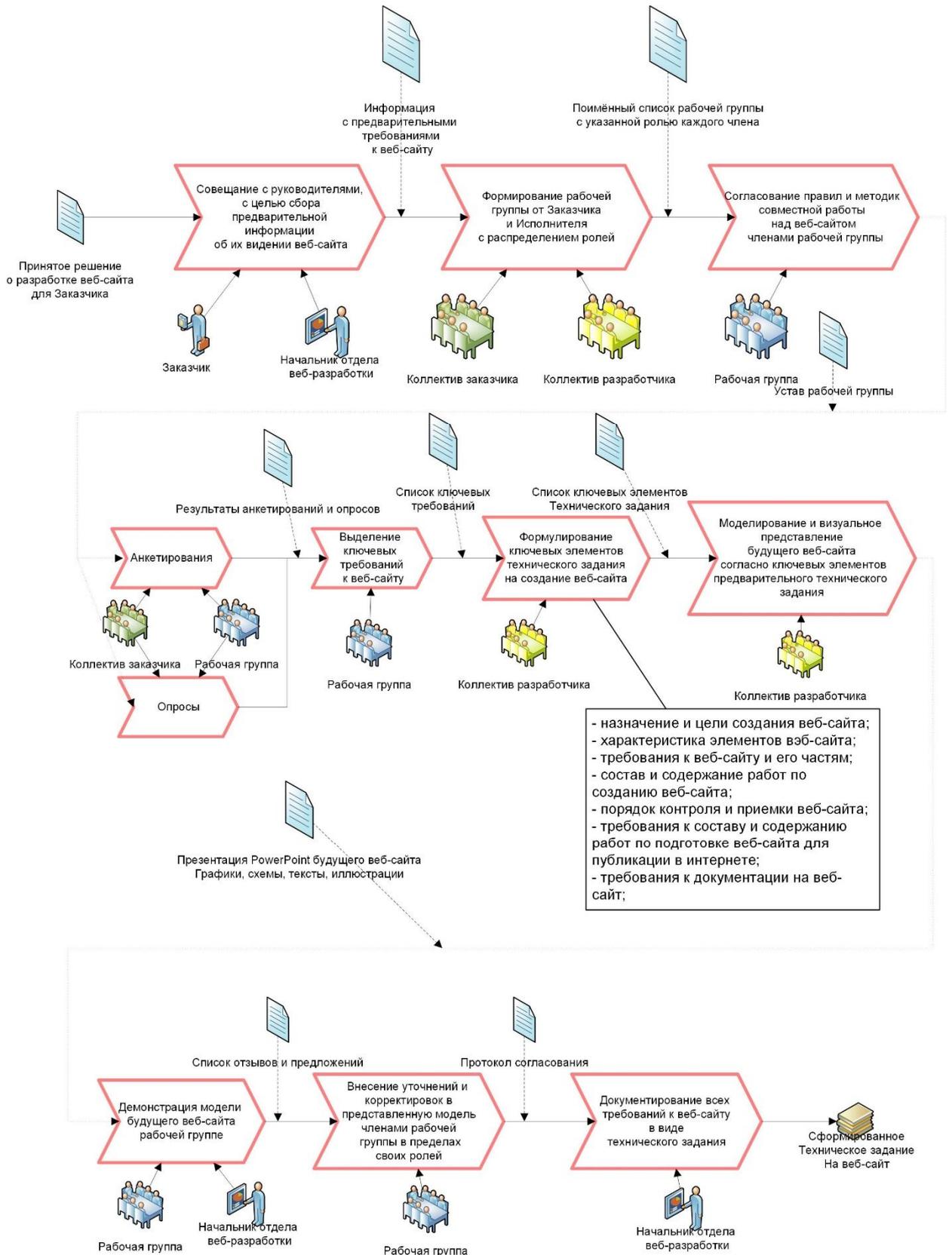


Рис. 1. Подготовительный этап создания веб-сайта

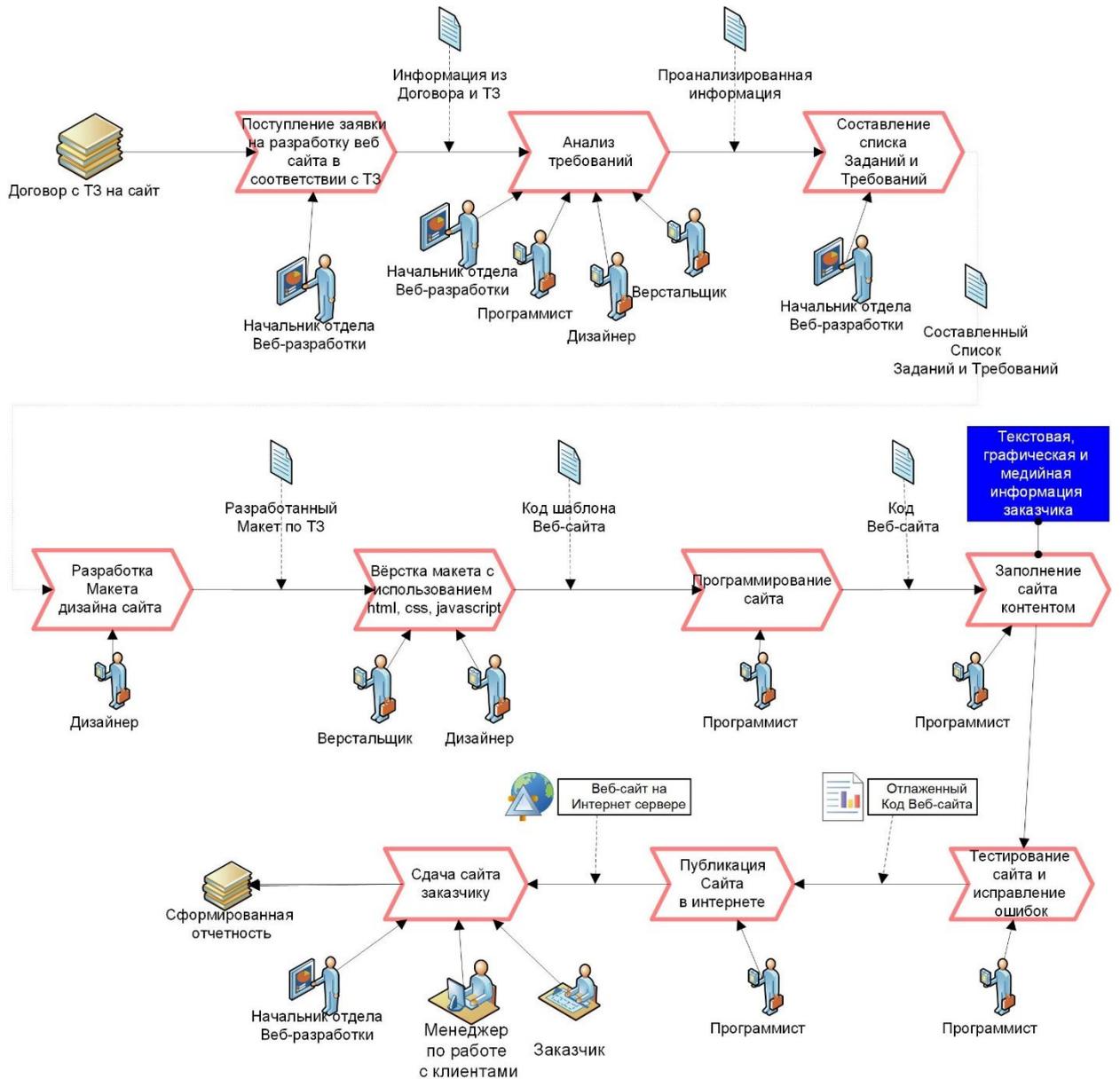


Рис. 2. Этап разработки и сдачи веб-сайта заказчику

Только после того как были описаны и структурированы основные бизнес-процессы разработки веб-сайта, появилась возможность создать цепочку этапов с пониманием правильной связи между ними без чего невозможно применение метода критического пути.

Все важные этапы были помещены в сводную таблицу «Этапы разработки веб-сайта» (таблица 1), содержащую информацию о названии этапа, коде этапа (для удобства дальнейшего проектирования), связи между этапами, предполагаемом сроке выполнения и стоимости каждого из них для заказчика.

Таблица 1.

Этапы разработки веб-сайта

Этап	Код		Срок, дней	
------	-----	--	------------	--

	этапа	Непосредственно предшествующие этапы	Оптимистический	Наиболее вероятный	Пессимистический	Стоимость для ожидаемой продолжительности, руб.
Принятие решения о разработке веб-сайта для Заказчика	A	-	1	1	1	0
Совещание с руководителями с целью сбора предварительной информации об их видении веб-сайта	B	A	1	2	3	1500
Формирование рабочей группы от Заказчика и Исполнителя с распределением ролей	C	A	2	3	4	2000
Согласование правил и методик совместной работы над веб-сайтом	D	C	1	2	9	2000
Анкетирование	E	D	1	2	3	3000
Опросы	F	D	2	3	4	4500
Выделение ключевых требований к веб-сайту	G	B, E, F	2	3	4	2000
Формулирование ключевых элементов технического задания на создание веб-сайта [7]	H	G	1	2	3	1500
Моделирование и визуальное представление будущего веб-сайта согласно ключевых элементов предварительного технического задания	I	H	1	2	3	3000
Демонстрация модели будущего веб-сайта рабочей группе	J	I	1	2	3	1500
Внесение уточнений и корректировок в представленную модель членами рабочей группы в пределах своих ролей	K	J	1	2	3	1800
Документирование всех требований к веб-сайту в виде технического задания	L	K	3	5	7	14000
Анализ требований	M	L	1	2	3	2000
Составление списка Заданий и Требований	N	M	1	2	3	1500

Разработка макета дизайна сайта	O	N	6	8	10	9000
Верстка макета с использованием html, css, javascript	P	O	4	6	8	9000
Программирование веб-сайта	Q	N	8	12	16	22000
Заполнение веб-сайта контентом	R	Q	1	2	3	3000
Тестирование веб-сайта и исправление ошибок	S	P, R	2	4	12	5000
Публикация веб-сайта в Интернете	T	S	1	2	3	2000
Сдача веб-сайта заказчику	U	S	3	5	13	1500
Завершение проекта разработки веб-сайта	V	T, U	1	2	3	1000
ИТОГО						92800

Используя данные таблицы 1 – «Название», «Код этапа» и «Непосредственно предшествующие этапы» мы построили граф, отображающий путь разработки веб-сайта (рисунок 3).

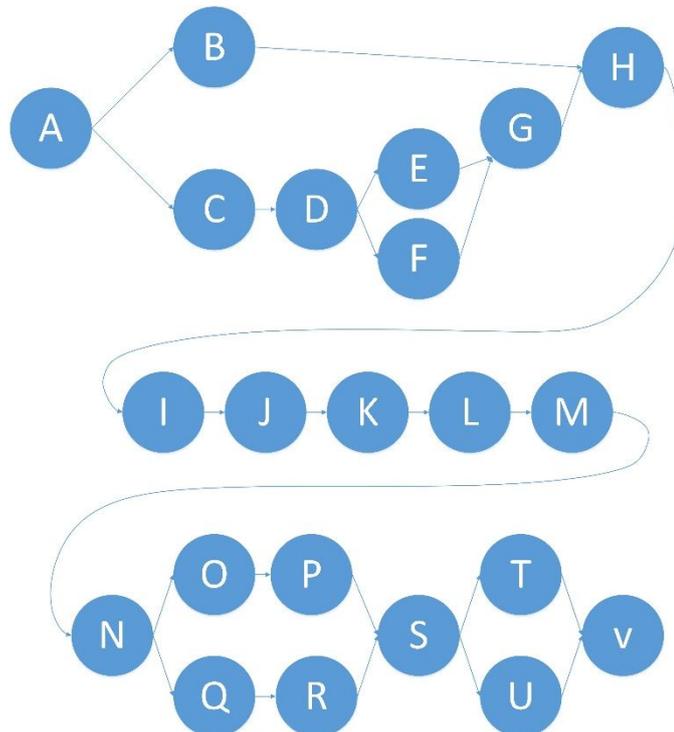


Рис. 3. Граф разработки веб-сайта

Для нанесения на вышеуказанный граф длительности выполнения каждого этапа и вычисления по методу критического пути непосредственно как самого критического пути, так и этапов не являющихся критическими, мы определили ожидаемые сроки выполнения каждого этапа, используя данные о сроках *таблицы 1* и применив следующую формулу (1):

$$t_{\text{ожд. прод. дней}} = \frac{a_{\text{оптимистический}} + 4m_{\text{наиб. вероятный}} + b_{\text{пессимистический}}}{6} \quad (1),$$

где t – ожидаемое количество дней выполнения этапа, a – оптимистический прогноз выполнения этапа дней, m – наиболее вероятная длительность этапа дней, b – наиболее пессимистический прогноз выполнения этапа дней,

Кроме того, рассчитаем дисперсию дней для каждого этапа по формуле (2):

$$\sigma_{\text{этапа}}^2 = \frac{(b_{\text{пессимистический}} - a_{\text{оптимистический}})^2}{6} \quad (2)$$

Расчеты и полученные данные представлены в *таблице 2*.

Таблица 2.

Сроки этапов разработки веб-сайта и их дисперсии

Этап	Срок выполнения	Дисперсия, $\sigma_{\text{этапа}}^2$ дней	Этап	Срок выполнения, дней	Дисперсия, $\sigma_{\text{этапа}}^2$ дней
A	$\frac{1+4*1+1}{6} = 1$	$\left(\frac{1-1}{6}\right)^2 = 0$	L	$\frac{3+4*5+7}{6} = 5$	$\left(\frac{7-3}{6}\right)^2 = \frac{4}{9}$
B	$\frac{1+4*2+3}{6} = 2$	$\left(\frac{3-1}{6}\right)^2 = \frac{1}{9}$	M	$\frac{1+4*2+3}{6} = 2$	$\left(\frac{3-1}{6}\right)^2 = \frac{1}{9}$
C	$\frac{2+4*3+4}{6} = 3$	$\left(\frac{4-2}{6}\right)^2 = \frac{1}{9}$	N	$\frac{1+4*2+3}{6} = 2$	$\left(\frac{3-1}{6}\right)^2 = \frac{1}{9}$
D	$\frac{1+4*2+9}{6} = 3$	$\left(\frac{9-1}{6}\right)^2 = \frac{16}{9}$	O	$\frac{6+4*8+10}{6} = 8$	$\left(\frac{10-6}{6}\right)^2 = \frac{4}{9}$
E	$\frac{1+4*2+3}{6} = 2$	$\left(\frac{3-1}{6}\right)^2 = \frac{1}{9}$	P	$\frac{4+4*6+8}{6} = 6$	$\left(\frac{8-4}{6}\right)^2 = \frac{4}{9}$
F	$\frac{2+4*3+4}{6} = 3$	$\left(\frac{4-2}{6}\right)^2 = \frac{1}{9}$	Q	$\frac{8+4*12+16}{6} = 12$	$\left(\frac{16-8}{6}\right)^2 = \frac{16}{9}$
G	$\frac{2+4*3+4}{6} = 3$	$\left(\frac{4-2}{6}\right)^2 = \frac{1}{9}$	R	$\frac{2+4*3+4}{6} = 3$	$\left(\frac{4-2}{6}\right)^2 = \frac{1}{9}$
H	$\frac{1+4*2+3}{6} = 2$	$\left(\frac{3-1}{6}\right)^2 = \frac{1}{9}$	S	$\frac{2+4*4+12}{6} = 5$	$\left(\frac{12-2}{6}\right)^2 = \frac{25}{9}$
I	$\frac{1+4*2+3}{6} = 2$	$\left(\frac{3-1}{6}\right)^2 = \frac{1}{9}$	T	$\frac{1+4*2+3}{6} = 2$	$\left(\frac{3-1}{6}\right)^2 = \frac{1}{9}$
J	$\frac{1+4*2+3}{6} = 2$	$\left(\frac{3-1}{6}\right)^2 = \frac{1}{9}$	U	$\frac{3+4*5+13}{6} = 6$	$\left(\frac{13-3}{6}\right)^2 = \frac{25}{9}$
K	$\frac{1+4*2+3}{6} = 2$	$\left(\frac{3-1}{6}\right)^2 = \frac{1}{9}$	V	$\frac{1+4*2+3}{6} = 2$	$\left(\frac{3-1}{6}\right)^2 = \frac{1}{9}$

Используя методологию критического пути, найдём основные показатели для каждого этапа. Результаты вычислений представлены в *таблице 3*, где DU – длительность этапа, ES – наиболее раннее начало этапа, EF – наиболее раннее окончание этапа, LS – наиболее позднее начало этапа, LF – наиболее позднее окончание этапа, SL – резерв времени.

Таблица 3.

Результаты вычисления основных характеристик этапов разработки веб-сайта

Этап	DU	ES	EF	LS	LF	SL	Этап	DU	ES	EF	LS	LF	SL
A	1	0	1	0	1	0	L	5	21	26	21	26	0
B	2	1	3	11	13	10	M	2	26	28	26	28	0
C	3	1	4	1	4	0	N	2	28	30	28	30	0

D	3	4	7	4	7	0	O	8	30	38	31	39	1
E	2	7	9	8	10	1	P	6	38	44	39	45	1
F	3	7	10	7	10	0	Q	12	30	42	30	42	0
G	3	10	13	10	13	0	R	3	42	45	42	45	0
H	2	13	15	13	15	0	S	5	45	50	45	50	0
I	2	15	17	15	17	0	T	2	50	52	54	56	4
J	2	17	19	17	19	0	U	6	50	56	50	56	0
K	2	19	21	19	21	0	V	2	56	58	56	58	0

Представим всю полученную информацию в виде графа. На *рисунке 4* представлен блок графа с расшифровкой ячеек и цифр, содержащихся в них, а на *рисунке 5* – непосредственно сам граф разработки веб-сайта.

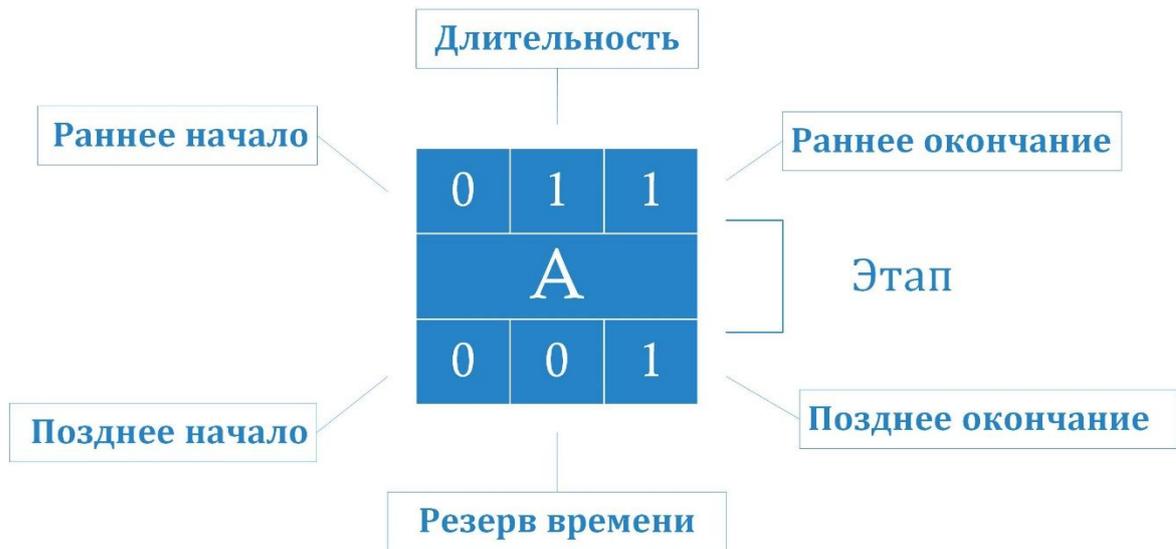


Рис. 4. Блок графа для визуализации метода критического пути

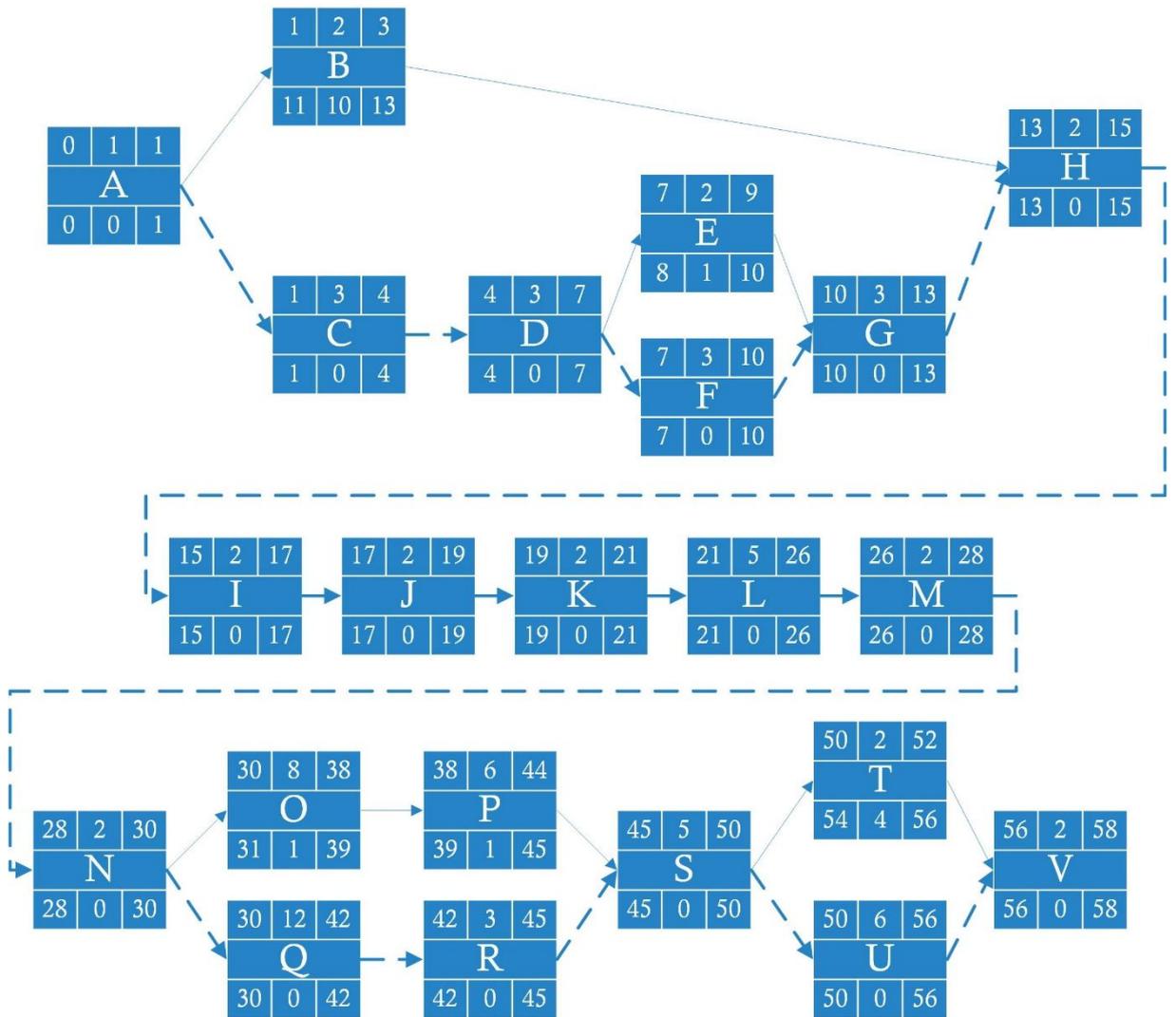


Рис. 5. Граф разработки веб-сайта

Путь, обозначенный пунктирной линией на *рисунке 5*, является критическим для указанного проекта разработки веб-сайта и составляет 58 дней. Этапы А, С, D, F, G, H, I, J, K, L, M, N, Q, R, S, U, V, – как этапы критического пути, – требуют наиболее пристального внимания, так как опоздание с началом любого из них, как и несвоевременное завершение, сразу приводит к изменению срока окончания проекта, что влечет за собой возрастание совокупной себестоимости работ над проектом. Возросшая себестоимость как правило ложится на исполнителя, как и штрафные санкции за несвоевременную сдачу веб-сайта клиенту. Для сокращения срока завершения проекта необходимо в первую очередь воздействовать именно на элементы критического пути. Например, если мы сократим этап В – «Совещание с руководителями с целью сбора предварительной информации об их видении веб-сайта» на 2 дня, этап О – «Разработка макета дизайна сайта» на 1 день, а также этап Т – «Публикация веб-сайта в Интернете» на 1 день – то эти дополнительные 4 дня, на самом деле никак не повлияют на

срок завершения проекта, он по-прежнему будет 58 дней, ведь все эти этапы не были элементами критического пути. Только воздействие на этапы, составляющие критический путь, можно добиться одномоментного изменения срока проекта. Для этапов, не входящих в критический путь можно допустить некоторые задержки при их выполнении, в пределах рассчитанных сроков, а также пересмотреть график их выполнения.

Для дальнейших расчетов необходимо найти дисперсию отклонения проекта в днях, а также стандартное отклонение времени выполнения проекта.

Дисперсия отклонения проекта, дней (3):

$$\sigma_{\text{проекта}}^2 = \sigma_A^2 + \sigma_B^2 + \sigma_C^2 + \sigma_D^2 + \sigma_E^2 + \sigma_F^2 + \sigma_G^2 + \sigma_H^2 + \sigma_I^2 + \sigma_J^2 + \sigma_K^2 + \sigma_L^2 + \sigma_M^2 + \sigma_N^2 + \sigma_O^2 + \sigma_P^2 + \sigma_Q^2 + \sigma_R^2 + \sigma_S^2 + \sigma_T^2 + \sigma_U^2 + \sigma_V^2; \quad (3)$$

$$\sigma_{\text{проекта}}^2 = 0 + \frac{1}{9} + \frac{1}{9} + \frac{16}{9} + \frac{1}{9} + \frac{4}{9} + \frac{1}{9} + \frac{1}{9} + \frac{4}{9} + \frac{4}{9} + \frac{16}{9} + \frac{1}{9} + \frac{25}{9} + \frac{1}{9} + \frac{25}{9} + \frac{1}{9} = \frac{108}{9}; \quad (3)$$

Стандартное отклонение времени выполнения проекта составит (4):

$$\sigma_{\text{проекта}} = \sqrt{\frac{108}{9}} \approx 3,5 \text{ дня} \quad (4)$$

Используя формулу (5) можно посчитать количество стандартных отклонений от среднего для проекта, где X – предполагаемое время завершения проекта дней, μ – продолжительность проекта дней, σ – стандартное отклонение времени выполнения проекта дней:

$$z = \frac{X - \mu}{\sigma} \quad (5)$$

Рассчитаем вероятность того, что проект будет выполняться более 60 дней, более 63 дней, для этого соответственно найдём количество стандартных отклонений для каждого срока (6,7):

$$z = \frac{60 - 58}{3,5} \approx 0,5714 \quad (6)$$

$$z = \frac{63 - 58}{3,5} \approx 1,43 \quad (7)$$

По таблице стандартного нормального распределения можно определить, вероятность наступления события, где z – количество стандартных отклонений от среднего (8, 9).

$$P(z \geq 0,5714) \approx 0,7157 \quad (8)$$

$$P(z \geq 1,43) \approx 0,9236 \quad (9)$$

Поэтому данный проект разработки веб-сайта может закончиться позднее 60 дневного срока с вероятностью 28,43%, позднее 63 дневного срока с вероятностью 7,64%.

Некоторым клиентам требуется ускоренная разработка веб-сайта, для них на основе этапов, выделенным благодаря применению метода критического пути создана таблица сведений о продолжительности и стоимости срочного завершения разработки веб-сайта (таблица

4), в ней каждому стандартному сроку с его стоимостью, приведен сокращенный срок с увеличенной за срочность ценой.

Таблица 4.

Сведения о продолжительности и стоимости срочного завершения этапов разработки веб-сайта

Этап	Обычная разработка, дней	Цена, рублей	Срочная разработка, дней	Цена за срочность, рублей	Этап	Обычная разработка, дней	Цена, рублей	Срочная разработка, дней	Цена за срочность, рублей
A	1	0	1	0	L	5	14000	2	22000
B	2	1500	1	1800	M	2	2000	1	2800
C	3	2000	2	2500	N	2	1500	1	2300
D	3	2000	2	2500	O	8	9000	4	17000
E	2	3000	1	3900	P	6	9000	3	26000
F	3	4500	2	5500	Q	12	22000	6	35000
G	3	2000	1	3300	R	3	3000	2	4500
H	2	1500	1	2100	S	5	5000	3	10000
I	2	3000	1	4000	T	2	2000	1	3200
J	2	1500	1	2200	U	6	1500	3	4000
K	2	1800	1	2300	V	2	1000	1	1800
Итого							92800	Итого	158700

Построим граф срочной разработки веб-сайта, согласно сокращенным срокам (рисунок б). Как видно из модели критический путь остался тем же, общий срок проекта сократился с 58 дней до 31 дня, при этом бюджет вырос с 92800 рублей до 158700 рублей.

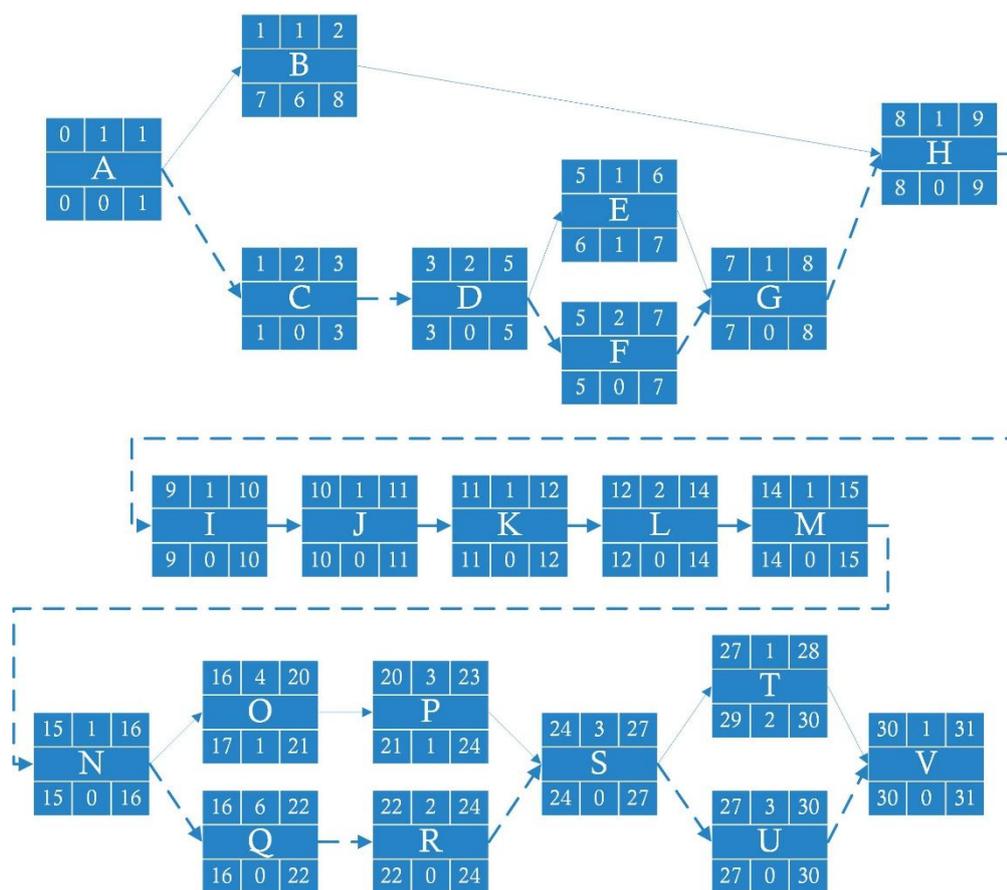


Рис. 6. Граф срочной разработки веб-сайта

В, Е, О, Р, Т на рисунке 6 – это не критические операции. Поэтому для минимизации стоимости разработки проекта для клиента попробуем увеличить длительность выполнения проекта на этих этапах, так, чтобы вернуться к обычной цене в них, но при этом остаться в 31 дневном сроке ускоренной разработки. Одновременно это приведет и к повышению конкурентоспособности компании на рынке услуг, благодаря более доступным ценам. Результат эксперимента представлен в *таблице 5*.

Таблица 5.

Влияние увеличения выполнения не критических этапов при срочной разработке веб-сайта на время и стоимость проекта

Этап	Продолжительность	Влияние на общий срок разработки	Экономия
В	Увеличение на 1 день	Нет	300
Е	Увеличение на 1 день	Нет	900
О	Увеличение на 4 дня	Увеличивается на 2 дня	8000
Р	Увеличение на 3 дня	Нет	17000
Т	Увеличение на 1 день	Нет	1200

Соответственно, увеличив время выполнения этапов В, Е, Р, Т – можно остаться в сроках ускоренной разработки веб-сайта в 31 день, а также сэкономить заказчику 19400 рублей; таким образом, ускоренная разработка обойдется ему вместо 158700 рублей в 139300 рублей, что обеспечит почти 12% экономию.

Востребованной является возможность рассчитать вероятность того, что проект может завершиться раньше или позже оговоренного срока, для планирования мероприятий по преодолению негативных последствий. В текущем примере вероятность того, что проект завершится позднее 60 дневного срока составляет, как было указано ранее, 28,43%, при этом окончание позднее 63 дневного срока составляет уже всего 7,64%, поэтому оговаривая с заказчиком штрафные санкции за несвоевременное завершение проекта следует постоянно оглядываться на эту цифру, и аргументированно корректировать данный пункт договора.

Таким образом, нами разработана схема управления проектом разработки веб-сайта для компании, в которой определено 12 вариантов критических путей. Достаточно внести требуемые входные данные (вид и тип клиента, задачи и функционал веб-сайта и так далее) для того, чтобы получить результаты, актуальные для конкретной задачи в рамках разработанной схемы развития событий.

Заключение

Итак, применение метода критического пути в управлении проектами разработки веб-сайтов даёт следующие преимущества для ИТ-компании:

1. Понятное для клиента и разработчика ценообразование на проект и сроки его завершения уже в начале работы.
2. Благодаря простой и логичной схеме, выработанной при помощи критического пути, клиент за короткий срок вникает в суть проектного процесса и может оказать содействие разработчику для получения наилучшего результата.
3. Разработчик хорошо видит ключевые этапы проектной работы, которые требуют от него пристального внимания, и осознает то, насколько работа над тем или иным этапом может отразиться на сроках завершения проекта.
4. Разработчик на всем протяжении проектной работы понимает приоритетные задачи, осознает, какие требуются ресурсы для достижения цели, осуществляет упрощенное планирование.
5. Простой расчет вероятностей завершения проекта к определённому сроку, а также конкретная последовательность этапов, делает возможным заложить необходимые риски и мероприятия по их устранению, еще до начала работы над проектом.
6. Повышение экономической эффективности разработки веб-сайта, как для исполнителя, так и для заказчика, за счет рациональной и оптимизированной длины некритических

процессов, как следствие, приводящее к повышению конкурентоспособности ИТ-компаний на высоко конкурентном рынке создания веб-сайтов.

В представленной работе решена задача по разработке методики использования метода критического пути для процесса управления проектом разработки веб-сайта. Практическое применение данного решения в деятельности конкретной ИТ-компания показало высокие результаты, доказав тем самым значимость проведенного исследования.

Литература

1. РИФ+КИБ 2016: аудитория Рунета составляет 80,5 млн пользователей [Электронный ресурс]: <http://2016.russianinternetforum.ru/news/1213/> (дата обращения 15.03.2017)
2. Чусавитина Г.Н., Макашова В.Н., Колобова О.Л. Управление ИТ-проектами. Магнитогорск: изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2015. 140 с.
3. Козодаев М.А. Управление проектами и кризисный год. Ситуация до кризиса, настоящее и перспективы // М.А. Козодаев [Электронный ресурс]: <http://pmpractice.ru/knowledgebase/publications/?id=961> (дата обращения 20.03.2017)
4. Руководство к своду знаний по управлению проектами: руководство РМВОК. 5-е изд., Project Management Institute, 2013. 496 с.
5. F. Lawrence Bennett Critical Path Precedence Networks Krieger Publishing Company. 1978. 98 p.
6. The Ultimate Guide to the Critical Path Method [Электронный ресурс]: <https://www.smartsheet.com/critical-path-method> (дата обращения 19.03.2017)
7. Полушкин Д.П. Подготовительный этап проведения аудита ИТ-инфраструктуры на примере бизнес-процесса «Разработка технического задания на веб-сайт» // Мир науки и инноваций. 2015. № 2(2). С. 81-87.