

Проект разработки информационной системы электронной подачи заявления для поступления в университет

Размахнина Анна Николаевна

*Приамурский государственный университет имени Шолом-Алейхема
Студент*

Баженов Руслан Иванович

*Приамурский государственный университет имени Шолом-Алейхема
к.п.н., доцент, зав. кафедрой информационных систем, математики и
методик обучения*

Аннотация

В данной работе представлен проект разработки информационной системы электронной подачи заявления для поступления в университет в программе ProjectLibre. Рассчитаны показатели экономической эффективности внедрения проекта методами совокупной стоимости владения (TCO) и чистый приведенный доход (NPV), на основе данных проекта построена диаграмма Ганта.

Ключевые слова: информационная система, управление проектами, экономическая эффективность, диаграмма Ганта, TCO, NPV.

Project development information system electronic submission of the application for admission to the University

Razmakhnina Anna Nikolaevna

*Sholom-Aleichem Priamursky State University
Student*

Bazhenov Ruslan Ivanovich

*Sholom-Aleichem Priamursky State University
Candidate of pedagogical sciences, associate professor, Head of the Department
of Information systems, Mathematics and teaching methods*

Abstract

This paper presents the project of development of an information system electronic submission of the application for admission to the University in the program ProjectLibre. Calculated indicators of economic efficiency of the project implementation methods total cost of ownership (TCO) and net present value (NPV), based on project data constructed Gantt chart.

Key words: information system, project management, economic efficiency, Gantt chart, TCO, NPV.

На сегодняшний день развитие сфер человеческой деятельности практически невозможно представить без широкого применения вычислительной техники и создания информационных систем различного направления. В таких системах обработка информации – самостоятельное научно-техническое направление.

После этапа построения информационной модели начинается проектирование системы. На этом этапе производится выбор технологических решений, на основе которых будет построена информационная система.

Под проектированием следует понимать – поиск способа удовлетворяющего требованиям функциональных возможностей системы средствами имеющихся технологий с учетом заданных ограничений.

Целью данного исследования является создание проекта разработки информационной системы электронной подачи заявления для поступления университет.

Об основах объектно-ориентированного управления проектами подробно рассказывается в книге «Управление проектом: основы проектного управления», выпущенной под редакцией М.Л. Разу [1].

Подробное руководство для управления проектами представляет А.С.Козлов в своей статье «Руководство управлением проектами: как руководителям организации контролировать и направлять проектную деятельность» [2].

Р.И. Баженов и другие описывают в своих работах проекты разработки информационных систем в среде Project Libre, GanttProject, Spider Project [3-7].

Большое количество работ посвящено методам и способам оценки экономической эффективности от внедрения проектов.

Л.А. Филатова провела анализ существующих методологий расчета эффективности ИТ-проектов [8].

Экономическая эффективность рассчитывается в проектах различной направленности, так например, Е.А. Пастух, М.В. Рыльникова, В.С. Федотенко, Е.Н. Есина производят оценку экономической эффективности в области геологических наук [9-10].

Разработанная информационная система электронной подачи заявлений нацелена на полноценное информирование абитуриентов о приеме в университет, автоматизацию сбора заявлений на обучение, присылаемых в электронной форме, хранение их персональных данных в базе данных. В результате внедрения информационной системы ожидается: повышение качества и скорости обработки информации, дополнительная возможность абитуриенту дистанционно подать заявление, что в свою очередь повышает общий престиж университета, так как является показателем открытости и доступности.

Первым этапом проектирования является разработка план проекта. Для упрощения планирования проектной деятельности, расчёта затрачиваемого

времени, оценки использованных ресурсов была использована программа MSOffice project 2013 (рис. 1).

[-] Разработка системы электронной подачи заявления	92 дней	Пт 01.12.17	Пн 09.04.18
[-] Предварительный анализ проекта	6 дней	Пт 01.12.17	Пт 08.12.17
Определение проблемы	1 день	Пт 01.12.17	Пт 01.12.17
Определение основных задач сайта	1 день	Пн 04.12.17	Пн 04.12.17
Оценка текущего уровня автоматизации	1 день	Вт 05.12.17	Вт 05.12.17
Определение критериев оценки эффективности	1 день	Ср 06.12.17	Ср 06.12.17
Согласование результатов анализа	2 дней	Чт 07.12.17	Пт 08.12.17
[-] Сбор информации	26 дней	Пн 11.12.17	Пн 15.01.18
Изучение необходимых материалов на Yii	14 дней	Пн 11.12.17	Чт 28.12.17
Создание инфологической модели	1 день	Пт 29.12.17	Пт 29.12.17
Создание функциональной модели	1 день	Пн 01.01.18	Пн 01.01.18
Создание физической и логической моделей	1 день	Вт 02.01.18	Вт 02.01.18
Создание таблиц	6 дней	Ср 03.01.18	Ср 10.01.18
Создание схемы данных	3 дня	Чт 11.01.18	Пн 15.01.18
[-] Подготовка технологической платформы	5 дней	Пн 15.01.18	Пт 19.01.18
Установка соединения с базой данных	3 дня	Пн 15.01.18	Ср 17.01.18
Подбор и покупка доменного имени	1 день	Чт 18.01.18	Чт 18.01.18
Покупка хостинга	1 день	Пт 19.01.18	Пт 19.01.18
[-] Разработка программного обеспечения	47 дней	Пн 22.01.18	Вт 27.03.18
Разработка внешнего вида сайта	13 дней	Пн 22.01.18	Ср 07.02.18
Разработка интерфейса пользователя и администратора	14 дней	Чт 08.02.18	Вт 27.02.18
Разработка личного кабинета и системы регистрации	10 дней	Ср 28.02.18	Вт 13.03.18
Разработка системы электронной подачи заявлений	10 дней	Ср 14.03.18	Вт 27.03.18
[-] Детализация плана эксплуатации	8 дней	Ср 28.03.18	Пт 06.04.18
Уточнение целей и показателей эффективности	1 день	Ср 28.03.18	Ср 28.03.18
Уточнение планов эксплуатации	1 день	Чт 29.03.18	Чт 29.03.18
Разработка плана эксплуатации	6 дней	Пт 30.03.18	Пт 06.04.18
Ввод в эксплуатацию	1 день	Пн 09.04.18	Пн 09.04.18

Рисунок 1. Задачи проектирования

Для удобства и наглядного представления этапов проектирования была построена диаграмма Ганта (рис. 2).

Диаграмма Ганта представляет собой ленточный график, в котором задачи работы представлены протяженными временными отрезками.

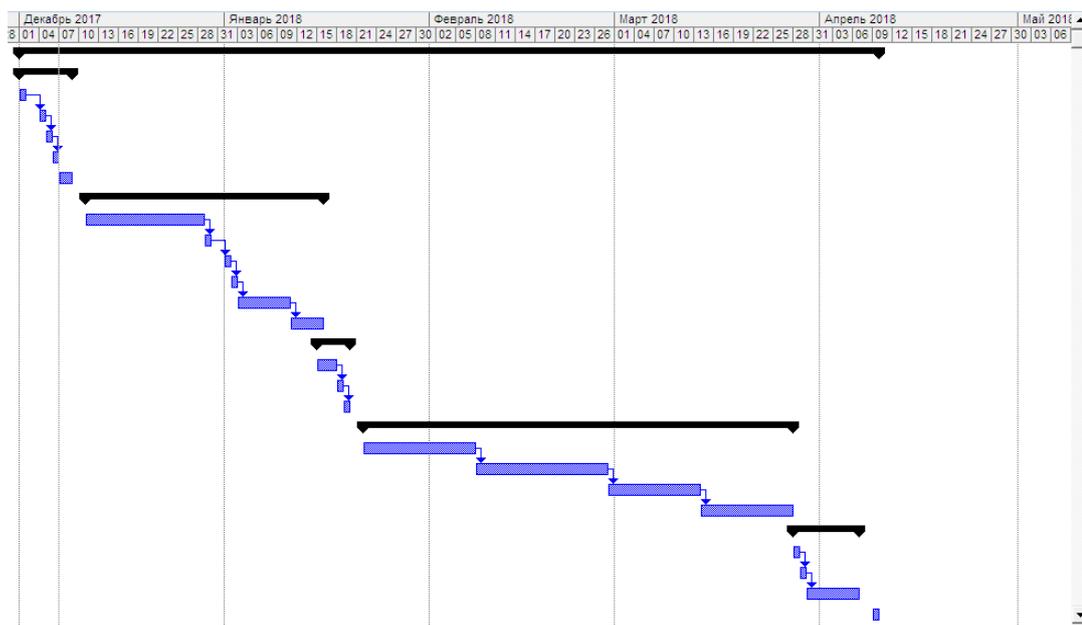


Рисунок 2. Диаграмма Ганта исследуемого проекта

Следующим этапом будет расчет экономической эффективности описанными выше методами ТСО и NPV. Для начала рассчитаем единовременные затраты разработчика по формуле:

$$K = K_{\text{ПР}} + K_{\text{ТС}} + K_{\text{ЛС}} + K_{\text{ПО}} + K_{\text{ИО}} + K_{\text{ОБ}} + K_{\text{ОЭ}},$$

Для разработки информационной системы будет использоваться бесплатный Yii Framework – один из лучших PHP-фреймворков, предназначенных для разработки больших веб-приложений. Для определения этапов проектирования используется программа MSOffice Project 2013, программа была взята в аренду на сайте <https://www.ip-way.ru/> [12], стоимость аренды составила 799 рублей.

В остальные затраты на проектирование ($K_{\text{ПР}}$) информационной системы входит основная заработная плата всех сотрудников принимающих участие в разработке системы, в данном случае учитывается работа единственного разработчика (студента). Зарботная плата инженера управления информатизации в ПГУ им. Шолом-Алейхема составляет 11500 рублей в месяц, он работает 5 дней в неделю по 8 часов в день. Отсюда получаем стоимость одного часа: $-\frac{10400}{21 \cdot 8} = 61,9$ рубль.

Разработка информационной системы заняла 92 рабочих дня, по 4 часа работы в день. Отсюда получаем заработную плату разработчика за все время работы:

$$K_{\text{ЗП}} = 61,9 \cdot 92 \cdot 4 = 22780,95 \text{ (руб)},$$

где $K_{\text{ЗП}}$ – заработная плата исполнителя проекта.

Так же нужен человек, который научится работать в системе, поэтому необходимы затраты на обучение персонала ($K_{\text{ОБ}}$). Обучение займет 6 часов, следовательно, исполнителю необходимо заплатить:

$$K_{\text{ОБ}} = 61,9 \cdot 6 = 371,4 \text{ (руб)}.$$

Отчисления в социальный фонд составляют 30,2 % от общего фонда заработной платы всех работников, и вычисляются по формуле (2):

$$Z_{\text{общ}} = 22780,95 + 371,4 = 23152,38$$

$$O_{\text{соц}} = Z_{\text{общ}} \cdot 30,2\%,$$

где $O_{\text{соц}}$ – отчисления в социальный фонд;

$Z_{\text{общ}}$ – общий фонд заработной платы.

Таким образом, сумма отчислений составляет:

$$O_{\text{соц}} = 23152,38 \times 0,302 = 6992,019 \text{ (руб.)}$$

Для разработки проекта информационной системы приобретался модем стоимость которого составляет 1900 рублей, он войдет в затраты на технические средства ($K_{\text{ТС}}$).

В итоге получаем значение единовременных затрат:

$$K = 30144,4 + 1900 + 799 = 32843,4 \text{ (руб.)}$$

Так же в затраты для создания информационной системы входят эксплуатационные затраты:

$$C = C_{\text{ЗП}} + C_{\text{АО}} + C_{\text{ТО}} + C_{\text{ЛС}} + C_{\text{НИ}} + C_{\text{ПРОЧ}}$$

Так как любое оборудование с течением времени изнашивается, немало важно учитывать амортизационные отчисления (C_{AO}).

Средний срок эксплуатации ноутбука составляет пять лет. Стоимость используемого ноутбука составляет 28900 рублей. Рассчитаем его амортизацию за один день, для этого: $\frac{28900}{5 \cdot 365} = 15,836$. Длительность проекта составляет 92 дня, тогда амортизация ноутбука будет равна:

$92 \cdot 15,836 = 1456,912$ рублей. Те же действия проделаем для модема, учитывая, что среднее время эксплуатации модема 4 года, получаем: $\frac{1900}{4 \cdot 365} \cdot 92 = 119,73$ рублей. Общая амортизация необходимого оборудования равна 1576,64 рублей.

Далее рассчитаем затраты, при использовании интернета ($C_{ЛС}$). Стоимость трафика в месяц составляет 600 рублей. Время разработки займет 5 полных месяцев, за которые придется заплатить: $5 \cdot 600 = 3000$ рублей.

В прочие затраты войдут расходы на электроэнергию ($C_{ПРОЧ}$). Стоимость 1 кВт/ч в среднем равна 3,6 рублей. Ноутбук во время работы в среднем потребляет 40 Вт в час. Тогда энергия, которая будет затрачена для выполнения проекта, составит: $40 \cdot 3,6 \cdot 80 = 11520$ Вт = 11,52 кВт; $3,6 \cdot 11,52 = 41,472$ рубля. Кроме того нам понадобятся хостинг и доменное имя, на сайте <https://www.reg.ru> [13] цена домена 199 рублей в год, хостинг в условиях выбранного тарифа предоставляется на два месяца бесплатно и далее 175 рублей в месяц. В итоге получаем эксплуатационные затраты:

$$C = 1576,64 + 3000 + 41,472 + 199 + 175 \cdot 3 = 5342,112$$

Теперь рассчитаем совокупную стоимость владения, равную сумме единовременных и эксплуатационных издержек:

$$ТСО = 32843,4 + 5342,112 = 38185,51 \text{ (руб.)}$$

Рассчитаем значение экономической эффективности методом чистого приведенного дохода.

$$NPV = \sum_{i=1}^N \frac{NCF_i}{(1+r)^i} - Inv$$

Обозначим ставку дисконтирования – r равной 25%, что означает очень высокие риски. Разрабатываемая система не будет продаваться, следовательно, доходом от внедрения системы будет являться экономия денег за счет производительности труда сотрудника, работающего с системой.

Для начала рассчитаем заработную плату секретаря приемной комиссии за 1 час. Месячная заработная плата секретаря приемной комиссии ПГУ им. Шолом-Алейхема равна 10000 рублей, тогда: $\frac{\left(\frac{10000}{22}\right)}{4} = 113,64$ рублей.

Приемная комиссия осуществляет свою деятельность примерно три с половиной месяца, за это время в среднем 8 часов в неделю тратится на прием и обработку электронных заявлений. За время приема выходит $18 \cdot 8 = 144$ часа. Разрабатываемая информационная система сможет сократить

время работы секретаря в 4 раза. После внедрения системы в эксплуатацию у него будет уходить $144/4=36$ часов. На основе расчетов определим экономию денежных средств. До внедрения системы – $144*113,64=16364,16$, после – $36*113,64=4091,04$. Получаем значительную экономию средств бюджета, они составляют $16364,16-4091,04=12273,12$ рублей. Эта сумма и будет принята годовым доходом. Для оценки эффективности также нужно посчитать эксплуатационные расходы при работе с системой за год (С). В них войдут заработная плата за работу с программой – 4091,04; покупка домена – 199 рублей; аренда хостинга на год – 1750 рублей.

Рассчитаем амортизацию используемого для работы компьютера за один час – $\frac{18000}{5*365*24} = 0,41$ рублей, где 18000 – средняя стоимость офисного компьютера, 5 лет – среднее время его эксплуатации. Соответственно амортизация компьютера за время работы в системе составит $36*0,41=14,79$.

Кроме того необходимо учесть затраты на поддержку системы. Администратор на обслуживание сайта тратит 8 часов в месяц. Тогда оплата его работы за год равна $61,9*8*12=5942,4$ рубля. Сумма отчислений в фонды составит $5942,4*0,302=1794,605$ рублей.

В затраты также войдут накладные расходы – это ремонт компьютера, примерно 3000 тысячи рублей, 3 пачки бумаги для печати отчетов по абитуриентам, подающим документы в электронной форме – 600 рублей. Стоимость интернета в месяц по тарифам «Ростелеком» составляет 450 рублей, соответственно за год – $12*450=5400$ рублей.

В результате получаем, эксплуатационные расходы за год работы в системе равны:

$$C = 4091,04 + 1750 + 199 + 14,79 + 7737,005 + 3000 + 600 + 5400 = 22791,83 \text{ рублей.}$$

За следующие года эксплуатации затраты будут больше на 250 рублей из-за поддержки доменного имени и составят 23041,83 рублей.

Произведем расчеты чистого приведенного дохода:

$$\begin{aligned} & \frac{32843,4}{(1 + 0,25)^0} = -32843,4 \\ & \frac{12273,12 - 23041,83}{(1 + 0,25)^1} = -8614,97 \\ & \frac{12273,12 - 23041,8348}{(1 + 0,25)^2} = -6891,98 \\ & \frac{12273,12 - 23041,8348}{(1 + 0,25)^3} = -5513,58 \\ & \frac{12273,12 - 23041,8348}{(1 + 0,25)^4} = -4410,87 \\ & \frac{12273,12 - 23041,8348}{(1 + 0,25)^5} = -3528,69 \\ NPV & = -32843,4 - 8614,97 - 6891,98 - 5513,58 \\ & - 4410,87 - 3528,69 = -61803,5. \end{aligned}$$

Полученное отрицательное значение NPV не гарантирует убыточность проекта, а лишь показывает убыточность в конкретном промежутке времени и с выбранной ставкой дисконтирования.

Следовательно, необходимо увеличивать срок эксплуатации проекта и менять ставку дисконтирования.

В результате данной работы был описан проект разработки системы электронной подачи заявления для поступления в университет. Составлен план разработки в программе MSOffice project, построена диаграмма Ганта, отражающая этапы проектирования, следующие друг за другом, а так же произведен расчет показателей экономической эффективности внедрения проекта методами TCO и NPV.

Библиографический список

1. Разу М.Л., Якутин Ю.В., Разу Б.М., Бронникова Т.М., Титов С.А. Управление проектом: основы проектного управления. М.: Компания КноРус, 2010. 768 с.
2. Козлов А.С. Руководство управлением проектами: как руководителям организации контролировать и направлять проектную деятельность // Управление проектами и программами. 2011. №2. С. 94-104.
3. Козич В.Г., Бондаренко В.В., Баженов Р.И. Создание проекта по разработке информационной системы «Быстрая пицца» в среде ProjectLibre // Постулат. 2016. №6. С. 20.
4. Бондаренко В.В., Козич В.Г., Баженов Р.И. Создание проекта разработки системы учета экзаменационных листов в GanttProject // Постулат. 2016. №7. С. 7.
5. Пронина О.Ю., Лагунова А.А., Баженов Р.И. Управление проектами в среде Projectlibre // Science Time. 2015. № 6 (18). С. 423-428.
6. Винокуров А.С., Баженов Р.И. Реализация метода PERT в программной системе GanttProject // Nauka-rastudent.ru. 2015. №6 (18). С. 22.
7. Николаев С.В., Винокуров А.С., Баженов Р.И. Управление проектами в программной среде Spider Project // Современные научные исследования и инновации. 2015. № 7-1 (51). С. 55-63.
8. Филатова Л.А. Анализ методов оценки эффективности ит-проектов // сборник научных статей III Всероссийской заочной научно-практической конференции: в 2 частях. Самарский государственный экономический университет. Самара: Самарский государственный экономический университет, 2017. С. 17-20.
9. Пастух Е.А. Экономическая эффективность инвестиций при разработке штокмановского газоконденсатного месторождения // Записки горного института. 2007. №170. С. 212-214.
10. Рыльникова М. В., Федотенко В.С., Есина Е.Н. Эколого-экономическая эффективность открытой разработки наклонных и крупнопадающих месторождений высокими вскрышными уступами // Проблемы и решения в экологии горного дела. М.: ООО "Винпресс", 2017. С. 24-28.

- 11.Расчёт экономической эффективности от внедрения IT- проектов / Кузнецова О.Б., Шиманский С.А. и др. Мурманск: Мурманский государственный технический университет, 2012. 31 С.
- 12.ip-way.ru URL: <https://www.ip-way.ru/> (дата обращения: 07.12.2017).
- 13.reg.ru URL: <https://www.reg.ru> (дата обращения: 07.12.2017).