

## **Проект разработки системы учета прохождения практики студентов**

*Колесников Алексей Александрович*

*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 статье рассматриваются некоторые из методов расчета экономической эффективности внедрения разрабатываемого проекта. Так же с помощью этих методов рассчитаны и оценены показатели эффективности для системы учета прохождения практики студентов.

**Ключевые слова:** управление проектами, диаграмма Ганта, экономическая эффективность, внедрение проекта, TCO, NPV

## **Development project accounting system practical training of students**

*Kolesnikov Aleksey Aleksandrovich*

*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**

The article discusses some of the methods of calculation of economic efficiency of implementation of the project. So with the help of these methods we simulated and evaluated the performance of accounting system practical training of students.

**Keywords:** project management, Gantt chart, economic efficiency, project implementation, TCO, NPV

В современном мире существует большое количество разрабатываемых и внедряемых информационных проектов. Но также есть и множество проектов, которые так и не выходят в свет или же сворачиваются в скором времени по определенным причинам, как, например, некупаемость проекта из-за повышенных затрат при разработке, или из-за непредусмотренных рисков стоимость проекта превышает допустимый бюджет. Для того, чтобы

рассчитать необходимые начальные или будущие затраты на создание и поддержание проекта, а также для расчета предполагаемой прибыли существуют несколько методов вычисления экономической эффективности внедрения проектов.

Одним из способов расчета является метод совокупной стоимости владения, который применяется в статьях Я.И. Тульчинской для нахождения минимальной стоимости электрического оборудования[1] и определения организационно-технического инструментария для обоснованного выбора источников освещения [2]. В статье А.А. Булаевой рассматривается метод оценки экономической эффективности проекта обучения[3]. Также одним из методов является чистый приведенный доход, который используется в статье Е.И. Масалова для оценки эффективности инновационного проекта [4] и в статье А.А. Ускова и И.А.Киселева, чтобы оценить показатели эффективности инвестиционных проектов при использовании заёмных средств в нечётких условиях [5]. Ю.В. Визнюк применил метод для определения экономической эффективности инвестиционного проекта[6].

Для расчетов эффективности будут использоваться два метода:

1. Совокупная стоимость владения (Total Cost of Ownership - TCO);
2. Чистый приведенный доход (Net Present Value - NPV).

Для реализации любого проекта сначала требуется определить план, по которому будет производиться разработка этого проекта.

Для нашей системы учета прохождения практики студентов план разработки будет следующим:

1. Исследовать предметную область
2. Изучить необходимые материалы по WordPress и MySQL
3. Создать инфологическую модель
4. Создать функциональную модель
5. Построить диаграммы вариантов использования и последовательности деятельности
6. Создать логическую и физическую модели
7. Создать таблицы
8. Создать схему данных
9. Установить соединение с базой
10. Разработать внешний вид сайта и пользовательский интерфейс
11. Исследовать составляющую отчетов по прохождению практики
12. Разработать личный кабинет и систему регистрации для входа в него
13. Разработать систему ввода данных по деятельности студентов
14. Разработать систему вывода отчетов
15. Протестировать работу сайта
16. Исправить ошибки и доработать все составляющие системы
17. Разработать демонстрационную версию сайта
18. Добавить справочник по различным местам для прохождения практики

19. Разработать руководство пользователя
20. Приобрести доменное имя и сервер
21. Протестировать соединение с сервером
22. Установить сайт на сервер
23. Произвести оптимизацию сайта
24. Ввести систему в эксплуатацию
25. Обучить персонал работе с системой
26. Сопровождать и дорабатывать систему.

Далее по плану создание проекта в программе ProjectLibre. В таблицу вводим последовательно все задачи и время их выполнения. Все это показано на рисунке (рис. 1).

Файл		Печать	Проект		
	Название	Продолжительн...	Начало	Окончание	
1	Исследовать предметную область	2 дней	07.12.17 8:00	07.12.17 17:00	
2	Изучить необходимые материалы по WordPress и MySQL	12 дней	08.12.17 8:00	15.12.17 17:00	
3	Создать инфологическую модель	1 день	18.12.17 8:00	18.12.17 13:00	
4	Создать функциональную модель	1 день	18.12.17 13:00	18.12.17 17:00	
5	Посторить диаграммы вариантов использования и последовательн	1 день	19.12.17 8:00	19.12.17 13:00	
6	Создать логическую и физическую модели	4 дней	19.12.17 13:00	21.12.17 13:00	
7	Создать таблицы	1 день	21.12.17 13:00	21.12.17 17:00	
8	Создать схему данных	1 день	22.12.17 8:00	22.12.17 13:00	
9	Установить соединение с базой	5 дней	22.12.17 13:00	26.12.17 17:00	
10	Разработать внешний вид сайта и пользовательский интерфейс	7 дней	27.12.17 8:00	01.01.18 13:00	
11	Исследовать составляющую отчетов по прохождению практики	1 день	01.01.18 13:00	01.01.18 17:00	
12	Разработать личный кабинет и систему регистрации для входа в н	4 дней	02.01.18 8:00	03.01.18 17:00	
13	Разработать систему ввода данных по деятельности студентов	4 дней	04.01.18 8:00	05.01.18 17:00	
14	Разработать систему вывода отчетов	3 дней	08.01.18 8:00	09.01.18 13:00	
15	Протестировать работу сайта	2 дней	09.01.18 13:00	10.01.18 13:00	
16	Исправить ошибки и доработать все составляющие системы	4 дней	10.01.18 13:00	12.01.18 13:00	
17	Разработать демонстрационную версию сайта	1 день	12.01.18 13:00	12.01.18 17:00	
18	Добавить справочник по различным местам для прохождения прат	1 день	15.01.18 8:00	15.01.18 13:00	
19	Разработать руководства пользователя	2 дней	15.01.18 13:00	16.01.18 13:00	
20	Приобрести доменное имя и сервер	3 дней	16.01.18 13:00	17.01.18 17:00	
21	Протестировать соединение с сервером	2 дней	18.01.18 8:00	18.01.18 17:00	
22	Установить сайт на сервер	4 дней	19.01.18 8:00	22.01.18 17:00	
23	Произвести оптимизацию сайта	2 дней	23.01.18 8:00	23.01.18 17:00	
24	Ввести систему в эксплуатацию	10 дней	24.01.18 8:00	30.01.18 17:00	
25	Обучение персонала работе с системой	2 дней	31.01.18 8:00	31.01.18 17:00	
26	Сопровождать и дорабатывать систему	180 дней	01.02.18 8:00	06.06.18 17:00	

Рисунок 1 - Таблица с планом проекта

Далее автоматически строится диаграмма Ганта (рис. 2).

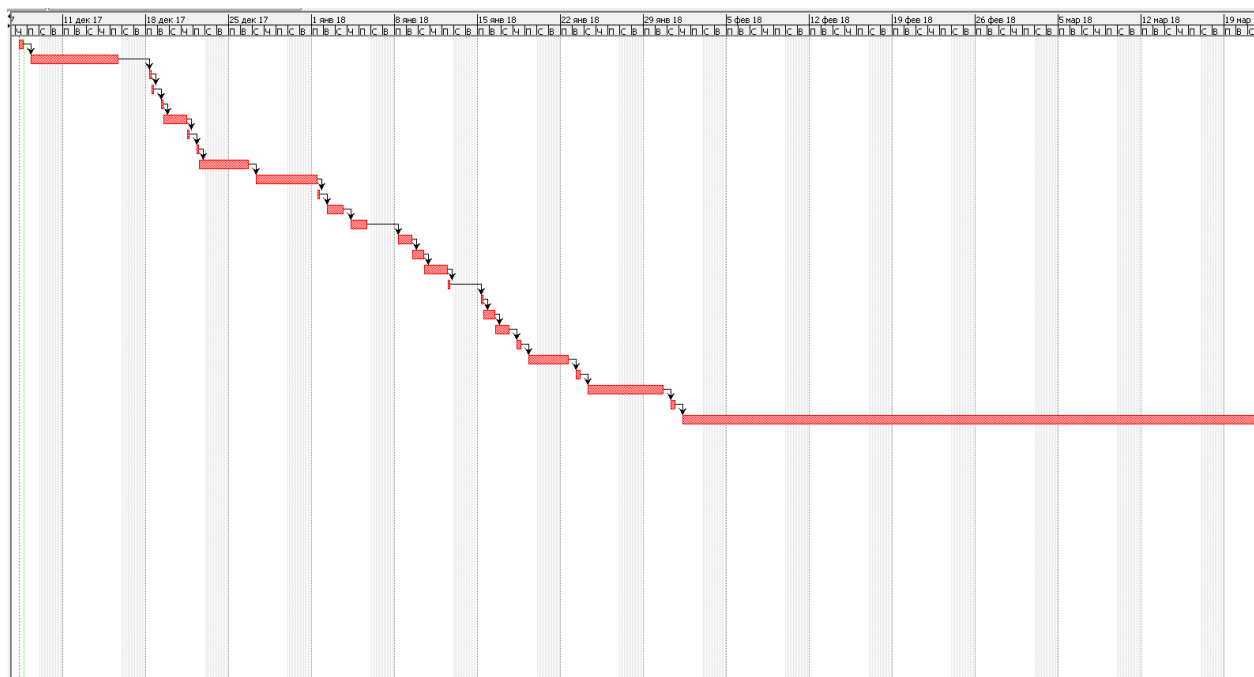


Рисунок 2 - Готовый вариант диаграммы Ганта

После построения плана проекта будет расчет показателей эффективности TCO и NPV. Для начала посчитаем сумму капитальных расходов по формуле:

$$K = K_{\text{пр}} + K_{\text{тс}} + K_{\text{лс}} + K_{\text{по}} + K_{\text{ио}} + K_{\text{об}} + K_{\text{оэ}}$$

В процессе разработки будут использоваться языки PHP и SQL, а также бесплатная система управления содержимым сайта WordPress. В затраты на проектирование входит заработная плата проектировщика за все время разработки в размере 23400 рублей. Средняя заработная плата программиста низкого уровня квалификации составляет 12000 рублей в месяц, работа занимает 5 дней в неделю по 8 часов [7]. Отсюда можно посчитать сколько стоит один час работы -  $12000 / (5 * 8 * 4) = 75$  рублей. На разработку проекта уйдет 78 рабочих дней по 4 часа работы в день. Из этого следует  $78 * 4 * 75 = 23400$  рублей. Так как у проектировщика уже имеются рабочий компьютер и модем, то никаких дополнительных затрат на технические средства нет. Также требуется обучить персонал для работы с системой ( $K_{\text{об}}$ ). Обучение займет 8 часов. Следовательно, проектировщику нужно заплатить  $75 * 8 = 600$  рублей. К полученному результату также требуется добавить 30,2% в которые входят социальные отчисления работника. В итоге получаем:  $K = (23400 + 600) * 1,302 = 31248$

Далее произведем расчет суммы эксплуатационных расходов по формуле:

$$C = C_{\text{зп}} + C_{\text{ао}} + C_{\text{то}} + C_{\text{лс}} + C_{\text{ни}} + C_{\text{проч}}$$

Так как любое оборудование в течении времени изнашивается, то необходимо включить в проект амортизационные отчисления ( $C_{\text{ао}}$ ). В среднем, эксплуатация компьютера составляет 5 лет. Стоимость компьютера, используемого в данное время составляет 58500 рублей. Чтобы рассчитать его амортизацию за день необходимо  $58500 / (5 * 365) = 32,06$ .

Разработка проекта длится 78 дней, соответственно амортизация составит  $78 \cdot 32,06 = 2500$ . Средний срок эксплуатации модема составляет 4 года. Так как модем уже был приобретен за 2000 рублей [8], то рассчитываем его стоимость амортизации -  $(2000 / (4 \cdot 365)) \cdot 78 = 106,85$  рубль. Общая амортизация равна  $2500 + 106,85 = 2606,8$  рублей. Также необходимы затраты на использование сети Интернет ( $C_{лс}$ ). Стоимость за месяц по тарифам ТТК составляет 690 рублей. За время разработки придется оплатить за 4 месяца -  $4 \cdot 690 = 2760$  рублей. Также требуются еще и прочие затраты ( $C_{проч}$ ). Стоимость 1 кВт/ч в компании "Энергосбыт ЕАО" стоит 2,63 рубля по квитанции. Компьютер за 4 рабочих часа потребляет примерно 350 Вт в час. Соответственно посчитаем сколько электроэнергии он будет потреблять за все время выполнения проекта -  $350 \cdot 4 \cdot 78 = 109200$  Вт = 109,2 кВт. Итоговая стоимость выйдет порядка -  $109,2 \cdot 2,63 = 287,2$  рублей. Так как мы приобретаем хостинг на один год на сайте [9] домен «.ru» получаем в подарок, таким образом стоимость равна 1575 рублей. Итого  $1575 + 287,2 = 1862,2$  рубля. В итоге получаем:

$$C = 2606,8 + 2760 + 1862,2 = 7229$$

Совокупная стоимость владения ТСО высчитывается следующим образом:

$$ТСО = K + C$$

В итоге получится:

$$ТСО = 31248 + 7229 = 38477$$

После нахождения ТСО будет расчет показателя NPV (чистый приведенный доход) по формуле:

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1 + R)^t} - IC_0$$

R - ставка дисконтирования равна 25%, что показывает высокие риски. Таким рискам подвержены проекты по информационным системам. Система не будет продаваться, следовательно, годовой доход будет составлять экономия денег за счет повышения производительности труда пользователя системы. Рассчитаем заработную плату сотрудника деканата за 1 час. Согласно данным статьи [10] средняя заработная плата равна 10000 рублей, следовательно, за один час  $(10000 / 22) / 4 = 113,63$  рубля. Множество студентов бакалавров и магистрантов разных направлений и специальностей проходят практики. Например, студенты бакалавры информационных систем и педагогического образования проходят практику 2 раза в год. Магистранты же проходят 4 практики в год. Работнику деканата на проверку отчетов требуется около 60 часов. За год выходит  $2 \cdot 60 = 120$  часов. Работа с информационной системой помогает сократить время в 4 раза. Это значит, что за одно и тоже время программа выполнит в 4 раза больше работы. После начала эксплуатации системы у него будет уходить  $120 / 4 = 30$  часа. Теперь найдем сколько выйдет денег за год. До внедрения системы  $120 \cdot 113,63 = 13635,6$ , после  $30 \cdot 113,63 = 3408,9$ . Экономия

составит  $13635,6 - 3408,9 = 10226,7$  рублей. Эта сумма будет принята за годовой доход. Также следует посчитать эксплуатационные расходы при работе с системой за год. В показатель войдут зарплата за работу в программе с учетом социальных отчислений  $3408,9 * 1,302 = 4438,4$  рублей, при аренде хостинга на один год 1575 рубля, домен «.ru» при этом предоставляется бесплатно. Среднее время эксплуатации офисного компьютера за 20000 рублей [11] составляет 5 лет. Чтобы рассчитать его амортизацию за один час необходимо  $20000 / (5 * 365 * 24) = 0,46$  рубля. Соответственно амортизация компьютера за время работы в системе составит  $30 * 0,46 = 13,8$ . Далее, требуется учесть затраты на поддержку системы. Администратор тратит около 8 часов в месяц на работу с сайтом. Следовательно, возьмем стоимость часа и умножим на количество часов за год  $75 * 8 * 12 = 7200$  рублей. Заработная плата вместе с выплатами в социальные фонды составит  $7200 * 1,302 = 9374,4$  рублей. Также требуется примерная стоимость дополнительных расходов, куда войдут ремонт компьютера 4000 рублей, пачка бумаги А4 для печати отчетов 200 рублей. Стоимость интернета в месяц по тарифам «ТТК» составляет 690 рублей, соответственно, за год  $690 * 12 = 8280$  рублей. Итого эксплуатационные расходы при работе с системой за первый год будут составлять:

$$C = 4438,4 + 1575 + 13,8 + 9374,4 + 4000 + 200 + 8280 = 27881,6$$

Итоговые расчеты NPV показаны на следующем рисунке (рис. 3)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	соц. Отчисления	30,20%	з/п проектировщика	12000,00		ставка дисконтирования	25%	з/п работника деканата	10000,00
2	кол-во рабочих дней	78	з/п в час	75,00		кол-во часов до системы	120	з/п работника в час	113,64
3	рабочих часов в день	4	стоимость проектир.	23400,00		кол-во часов после системы	30	стоимость работы до системы	13636,36
4	покупка компьютера	0	стоимость обучения	600,00		стоимость офисного комп.	20000	стоимость работы после сист.	3409,09
5	покупка модема	0	стоимость с соц. Отчисл.	31248,00		время эксплуатации комп.	5	экономия	10227,27
6			K=	31248,00		время работы администр. Час	8	стоимость работы с соц. отчисл.	4438,64
7	стоимость компьютера	58500	стоимость амортизации комп.	2500,27		дополнительные расходы	4200	амортизация комп. в час	0,50
8	время эксплуатации комп.	5	стоимость амортизации мод.	0,02		стоимость Интернета	690	амортизация комп.	14,94
9	стоимость модема	2000	стоимость Интернета	2760,00				стоимость администратора в год	7200,00
10	время эксплуатации мод.	4	стоимость электричества	287,20				стоимость админ. с соц. отчисл.	9374,40
11	стоимость Интернета в мес.	690	стоимость хостинг+домен	1575,00				стоимость Интернета в год	8280,00
12	стоимость 1 кв/ч	2,63	C=	7122,49				C=	27882,98
13	потребление эл. в день В/ч	350	ТСО=	38370,49					
14									
15	год	0		1	2	3	4	5	
16	NPV за каждый год=	-31248,00		-14124,57	-11299,65	-9039,72	-7231,78	-5785,42	
17	Общий NPV=	-78725,14							

Рисунок 3 - Расчеты TCO и NPV средствами Excel

Как видно из отрицательного показателя NPV, проект при данной ставке дисконтирования является убыточным.

Таким образом, в статье были рассмотрены методы расчета экономической эффективности TCO и NPV. Был подробно изучен пример расчета показателей эффективности на примере системы учета прохождения практики.

## Библиографический список

1. Тульчинская Я.И. Организационно-экономический механизм борьбы с

- коррупцией в компаниях при закупке энергетического оборудования // Вестник Южно-Российского государственного технического университета (Новочеркасского политехнического института). Серия: Социально-экономические науки. 2012. №4. С. 101-107.
2. Тульчинская Я.И. Методический организационно-технический инструментарий для обоснованного выбора источников освещения // Вестник Южно-Российского государственного технического университета (Новочеркасского политехнического института). Серия: Социально-экономические науки. 2012. №6. С. 69-79.
  3. Булаева А.А. Метод оценки экономической эффективности проекта обучения // Наука XXI века: актуальные направления развития. 2017. №1-1. С. 196-198.
  4. Масалов Е.И. Использование метода чистого приведенного дохода при оценке эффективности инновационного проекта // Интеллект. Инновации. Инвестиции. 2012. №3. С. 93-97.
  5. Усков А.А., Киселев И.А. Оценка показателей эффективности инвестиционных проектов при использовании заёмных средств в нечётких условиях // Управление большими системами: сборник трудов. 2014. №51. С. 158-173.
  6. Визнюк Ю.В. Экономическая эффективность инвестиционного проекта // Ресурсы Европейского Севера. Технологии и экономика освоения. 2015. №2 (2). С. 55-59.
  7. Зарплата ру [Электронный ресурс]. URL: <https://birobidzhan.zarplata.ru/vacancy/it-i-internet> (дата обращения 7.12.2017)
  8. Модемы 3G/4G [Электронный ресурс]. URL: <https://www.dns-shop.ru/catalog/17a9ea2b16404e77/modemy-3g-4g/> (дата обращения 7.12.2017)
  9. Хостинг сайтов [Электронный ресурс]. URL: [https://hosting.reg.ru/?\\_ga=2.139880756.662225624.1512727334-471074158.1512727334#econom](https://hosting.reg.ru/?_ga=2.139880756.662225624.1512727334-471074158.1512727334#econom) (дата обращения 7.12.2017)
  10. Зарплата научных работников [Электронный ресурс] URL: <http://phdru.com/sciproblems/ns-payment/> (дата обращения 7.12.2017)
  11. Конфигурации пользователей [Электронный ресурс]. URL: <https://www.dns-shop.ru/custompc/user-pc/> (дата обращения 7.12.2017)