

Министерство образования и науки Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ДИЗАЙНА»

Кафедра информационных технологий

Экономика информационных систем

*Методические указания к расчету экономической
эффективности информационных систем*

для направления 09.03.03 «Прикладная информатика»
всех форм обучения

Составитель:

Е. В. Кулеева

Санкт-Петербург

2016

Рекомендовано

На заседании кафедры

« 18 » февраля 2016 г.,

протокол № 1

Рецензент А. Н. Гребёнкин

Методические указания разработаны в соответствии с требованиями Федеральных государственных образовательных стандартов. Содержат материал для расчета экономической эффективности. Рассмотрены основные методические положения по расчету экономической эффективности информационных систем, приведены алгоритм и методика расчета показателя экономической эффективности информационных систем, а также подробный пример расчета показателя экономической эффективности и оформления экономической части для дипломных проектов. Предназначены для студентов вузов, обучающихся по направлению 09.03.03 «Прикладная информатика» всех форм обучения.

Оригинал-макет подготовлен составителем и издан в авторской редакции

Подписано в печать 06.06.2016 г. Формат 60×84 ¹/₁₆.

Усл. печ. л. 1,6. Тираж 100 экз. Заказ 421/16.

[http://publish@sutd.ru](mailto:publish@sutd.ru)

Отпечатано в типографии ФГБОУ ВО «СПбГУПТД»

191028, Санкт-Петербург, ул. Моховая, 26

Оглавление

Введение	4
1. Определение, характеристика и этапы развития информационных технологий.....	5
2. Типовая структура технологического процесса обработки информации при решении экономических задач.....	10
3. Экономическая эффективность применения информационных технологий.....	11
4. Принципы оценки экономической эффективности информационной системы.....	14
5. Состав и структура экономических показателей для оценки экономической эффективности	15
6. Алгоритм расчета экономической эффективности информационной системы.....	18
7. Пример расчета экономической эффективности информационной системы.....	21
ЛИТЕРАТУРА.....	36

Введение

Внедрение информационных технологий в производственную деятельность сопровождается обязательными капитальными вложениями, как на приобретение техники, так и на разработку проектов, выполнение подготовительных работ и подготовку кадров. Поэтому прежде чем внедрять, необходимо экономическое обоснование целесообразности внедрения информационных систем (ИС). Это означает, что должна быть определена эффективность от внедрения ИС в производственную деятельность предприятия.

Существует много видов информационных систем: системы обработки данных, информационные системы управления, системы бухгалтерского учета, порталы. Все они в основном направлены на ускорение работы организации без потери качества ее исполнения.

Для каждой конкретной ИС цель ее создания состоит в обеспечении наиболее полного использования потенциальных возможностей объекта управления для решения поставленных перед ним задач.

Под эффективностью ИС в общем случае понимается степень соответствия системы поставленным перед ней целям. Экономическая эффективность - это мера соотношения затрат на разработку, внедрение, эксплуатацию и модернизацию системы и прибыли от ее применения.

1. Определение, характеристика и этапы развития информационных технологий

Дадим определение, что такое информационные технологии.

Информационные технологии – это процессы сбора, хранения, обработки, вывода и распространения информации для снижения трудоемкости процессов использования информационных ресурсов, повышения их надежности и оперативности.

Под **информационными ресурсами** понимается совокупность данных, представляющих ценность для предприятия и выступающих в качестве материальных ресурсов. К ним относятся файлы и базы данных, документы, тексты, графика, знания, аудио- и видеоинформация.

Снижение трудоемкости использования информационных ресурсов достигается за счет объединения информации, обеспечения ее актуальности и получения новых форм информационной поддержки деятельности аппарата управления различных предприятий и фирм.

Информационные технологии, применяемые в экономике и управлении, подразделяются в основном на две принципиальные группы:

- предметные информационные технологии, автоматизирующие решение различных прикладных задач;
- информационные технологии общего назначения, являющиеся базовым инструментарием для автоматизации процессов обработки экономической информации.

С помощью **предметных информационных технологий** решаются конкретные задачи, автоматизирующие деятельность работников в рамках автоматизированных рабочих мест (АРМ).

АРМ представляет собой рабочее место различных работников, оборудованное ПЭВМ и предметно-ориентированными пакетами прикладных программ на основе общей информационной базы. Примерами их являются: АРМ бухгалтера, АРМ налогового инспектора, АРМ

менеджера и т.д.

Информационные технологии общего назначения могут применяться в разных предметных областях экономики, и они реализуют следующие основные функции:

- автоматизация отдельных расчетов;
- хранение данных;
- организация документооборота;
- налаживание коммуникаций;
- организация коллективной работы.

Для автоматизации **отдельных расчетов** были созданы информационные технологии, позволяющие производить обработку данных и их выдачу в различной форме для многих предметных областей. Например, текстовые и графические редакторы, электронные таблицы, гипертекстовые и мультимедийные

Для **хранения данных** были разработаны базы данных и системы управления базами данных (СУБД). В дальнейшем увеличение объемов хранимых данных, использование разных устройств для хранения, а также усложнение методов управления данными привело к созданию распределенной обработки данных, информационных хранилищ. Для хранения и обработки пространственных данных используются геоинформационные технологии.

Организация документооборота, заключающаяся в систематизации, архивации, хранении, поиске и контроле исполнения документов, начиналась с использования текстовых, электронных, графических редакторов, гипертекстовой и мультимедийной технологий, технологий управления базами данных. Позднее появились технологии электронного документооборота, реализующие все перечисленные функции.

Для автоматизации функций **коммуникации** разрабатывались сетевые технологии, обеспечиваемые сетевой операционной системой. Для

обмена данными между удаленными пользователями разработаны электронная почта, видеоконференция, Интернет/интранет технологии.

Для **организации коллективной работы** отдельных групп сотрудников и всего предприятия (организации) были разработаны технологии автоматизации деловых процессов и технологии организации групповой работы.

С развитием средств автоматизации относительный вес машинных ресурсов в общих расходах на обработку данных начал снижаться. Успехи в развитии электроники привели к быстрому снижению стоимости работы ЭВМ, тогда как расходы на разработку и сопровождение программ почти не снижались, а в ряде случаев имели тенденцию к росту.

В процессе своего развития информационные технологии прошли через ряд этапов, начало которых связывается с появлением ЭВМ.

1. Первый этап охватывает период с конца 60-х до начала 70-х годов, когда с появлением ЭВМ первого поколения встала задача ускорения процесса кодирования программ по заранее формализованным алгоритмам.

Общие затраты на программирование составляли в тот период лишь несколько процентов от довольно высокой стоимости аренды ЭВМ, поэтому важнейшей задачей, стоящей перед программистами была экономия машинных ресурсов. В связи с этим основные затраты на обработку данных находились тогда в почти прямой зависимости от затраченного на них машинного времени.

С появлением ЭВМ II поколения началась разработка алгоритмических языков программирования. В наибольшей степени решению поставленных задач на этом этапе развития ИТ способствовало применение операционных систем, ориентированных на пакетный режим обработки данных.

2. Второй этап развития ИТ охватывает период с начала 70-х до

начала 80-х годов, который характеризуются появлением моделей единой системы ЭВМ III поколения, отличающихся друг от друга только быстродействием и объемом оперативной памяти.

В это время наблюдается переход от критерия эффективного исполнения программ к критерию эффективного программирования, а главной задачей становится экономия уже не машинных, а человеческих ресурсов. Для этой цели были разработаны пакеты прикладных программ для автоматизации решения различных экономических задач и системы управления базами данных.

3. Третий этап развития информационных технологий охватывает период с начала 80-х годов до начала 90-х годов. В этот период появилась тенденция замены программистов на конечных пользователей, т.е. специалистов в конкретной предметной области, но не имеющих профессиональной подготовки в области вычислительной техники и программирования, благодаря появлению на рынке компьютерных средств, ориентированных на персональный режим работы и получивших название персональных компьютеров (ПК).

ПК в отличие от прежних используемых средств вычислительной техники имеет уже такие программно-аппаратные ресурсы, которые обеспечивают дружественное взаимодействие машины и пользователя.

Если на ранних этапах развития информационных технологий программист-профессионал должен был вмешиваться в содержательную часть работы пользователя-непрограммиста, то в настоящее время программист включается в процесс формализации знаний только на инструментальном (программном) уровне, оставляя наиболее трудную для его понимания содержательную часть задачи специалисту в данной предметной области.

В это время широкое распространение получили диалоговые информационные технологии, автоматизированные рабочие места

пользователей, табличные и графические процессоры, а также базы данных и локальные вычислительные сети, основанные на распределенной обработке данных. Если раньше для обработки каждого вида информации (текст, таблицы, графики, базы данных) существовали отдельные информационные технологии, то сейчас они объединяются в интегрированные пакеты прикладных программ.

4. Четвертый этап, начавшийся с начала 90-х годов и продолжающийся до настоящего времени, характеризуется разработкой информационных технологий для автоформализации знаний.

Основной задачей настоящего этапа развития информационных технологий является разработка инструментальных средств, облегчающих непрограммирующим профессионалам процесс самостоятельной формализации их индивидуальных знаний. Причем на смену технологии, основанной на обработке данных по формализованным алгоритмам, приходит технология, основанная на интеллектуализации работы ЭВМ. Такая технология связана с обработкой неформализованной информации, требующей применения алгоритмов, по своим функциональным особенностям все более приближающимся к человеческому сознанию.

Начинает осуществляться интеграция ИТ. Сетевые, гипертекстовые и мультимедийные технологии включаются практически во все предметные ИТ, повышая эффективность их использования.

С конца 90-х годов и по настоящее время широко внедряется всемирная паутина Интернет и локальная корпоративная сеть Интранет, а также появляются технологии информационных хранилищ, электронного документооборота и поддержки принятия решений.

2. Типовая структура технологического процесса обработки информации при решении экономических задач

Реализация информационных технологий основана на рационально организованном технологическом процессе обработки экономической информации.

Технологический процесс автоматизированной обработки экономической информации представляет собой совокупность операций, выполняемых в строго регламентированной последовательности, начиная от сбора (регистрации) исходной информации до передачи результатной информации заинтересованным пользователям для выполнения функций управления.

Под **операцией** в данном случае понимается комплекс действий, выполняемых над информацией на одном рабочем месте.

Разработка технологического процесса должна обеспечить максимальную автоматизацию процессов обработки информации при использовании различных технологических средств и высокую достоверность получения результатной информации при минимальных трудовых и стоимостных затратах.

Состав операций и последовательность их выполнения зависят от характера решаемых экономических задач и имеющегося комплекса технических средств.

Характер задач в основном определяется объемами обрабатываемой информации, периодичностью решения, а также сложностью алгоритмов ее преобразования. Решение задачи на каждом уровне обработки может выполняться разными способами с применением различных вычислительных средств и методов контроля.

При определении состава операций технологического процесса создается возможность выбора наиболее рационального способа обработки

информации.

В технологическом процессе автоматизированной обработки экономической информации при решении различных задач прослеживаются **три основных этапа**: первичный, основной и заключительный.

Операции **первичного этапа** связаны со сбором и подготовкой первичных документов к машинной обработке. От качества выполнения этих операций во многом зависит эффективность и достоверность непосредственной автоматизированной обработки.

Операции **основного этапа** обеспечивают ввод и обработку первичных документов, а также вывод результатных документов в соответствии с заданным алгоритмом решения экономических задач.

На **заключительном этапе** выполняются операции контроля и выпуска результатных документов с целью проверки качества их обработки, а также рассылки различным потребителям.

3. Экономическая эффективность применения информационных технологий

Мероприятия, связанные с внедрением современных средств вычислительной техники, требуют значительных материальных и трудовых затрат. Обязательным условием применения этих средств является получение экономической эффективности от их внедрения. Для этого требуется проведение расчетов экономической эффективности и ее обоснования.

Обоснование экономической эффективности применения информационных технологий позволяет:

- определить необходимость и целесообразность затрат на создание и внедрение автоматизированной системы сбора и обработки информации на различных уровнях ЭИС;

- установить основные направления автоматизации обработки информации исходя из специфики различных уровней ЭИС, а также методов получения, передачи и обработки информации на каждом из них;
- выбрать экономически эффективные варианты технологических процессов обработки экономической информации.

Экономическая эффективность автоматизированной обработки информации обеспечивается за счет следующих основных факторов:

- высокой скорости выполнения операций по сбору, передаче, обработке и выдаче информации, достигнутой за счет высокой производительности современных технических средств, максимального сокращения времени на выполнение отдельных операций;
- повышения качества выполнения экономических расчетов благодаря созданию единой информационной базы, установления четкого графика ее получения, устранения из нее постоянных данных и производных показателей, а также за счет ее централизованной обработки;
- улучшения информационного обслуживания различных уровней ЭИС за счет сокращения сроков разработки и получения документов.

Исходя из вышеизложенного следует сказать, что **общая эффективность** применения информационных технологий находится в прямой зависимости от снижения затрат на обработку информации (так называемая **прямая эффективность**) и от достигаемого повышения уровня информационного обслуживания (так называемая **косвенная эффективность**).

Прямая эффективность выражается в снижении трудовых и стоимостных затрат на обработку экономической информации и непосредственно, т.е. количественно, влияет на экономические показатели деятельности предприятия.

Косвенная эффективность характеризует качественные изменения,

происходящие в результате применения средств вычислительной техники. Они выражаются в повышении качества выполнения экономических расчетов, увеличении состава получаемой информации, повышении ее достоверности и оперативности и т.д.

Следует сказать, что в настоящее время существуют трудности при расчете косвенной эффективности, поскольку нет методов для оценки доли эффективности от машинной обработки информации в общей эффективности, получаемой в результате различных мер по улучшению информационного обслуживания экономических объектов.

В этом случае для расчета ожидаемой косвенной эффективности рекомендуется применять способ экспертных оценок. Он заключается в том, что на основе анализа изменения системы обработки экономической информации за несколько периодов экспертным путем определяется возможное ее улучшение в результате использования более оперативной и аналитической информации.

Показатели прямой экономической эффективности определяются в результате сравнения затрат на обработку информации нескольких вариантов проектных решений. Важно, чтобы они рассматривались в равных условиях, т.е. при совпадении состава решаемых задач, объема исходных данных, степени достоверности.

В упрощенном подходе это сравнение двух вариантов – спроектированного и базового. За **базовый вариант** принимается существующая технология обработки экономической информации, а за **спроектированный вариант** – результат модификации существующей технологии.

4. Принципы оценки экономической эффективности информационной системы

Экономическая эффективность рассчитывается с помощью алгоритма, построенного на основе системы экономических показателей.

При определении экономического эффекта необходимо обеспечить сопоставимость сравниваемых вариантов спроектированной (автоматизированной) и базовой (ручной) информационной системы.

За базу сравнения при определении экономической эффективности спроектированной информационной системы принимаются показатели заменяемой ИС последнего года перед внедрением проектируемой.

Основными показателями экономической эффективности ИС являются:

- срок окупаемости, вложенных затрат;
- годовой экономический эффект от разработки и внедрения ИС;
- единовременные капитальные затраты на разработку и внедрение ИС;

Срок окупаемости представляет собой отношение капитальных затрат на разработку и внедрение ИС к годовому экономическому эффекту.

Годовой экономический эффект от разработки и внедрения ИС, представляет собой разность между базовыми и проектными текущими (эксплуатационными) годовыми затратами в сумме с приведенными единовременными капитальными затратами на разработку и внедрение ИС.

Единовременные капитальные затраты на разработку и внедрение ИС включают в себя:

- затраты на разработку ИС (предпроизводственные затраты);

- капитальные затраты на приобретение (изготовление), аренду вычислительной техники, периферийных устройств, программных средств и т.д.;
- затраты на модернизацию вычислительной техники;
- затраты на подготовку (переподготовку) кадров.

5. Состав и структура экономических показателей для оценки экономической эффективности

Состав экономических показателей, участвующих в расчете экономической эффективности, и их связи между собой, представлены на *рисунке 1* в виде системы из 60-ти количественных показателей.

Среди этих показателей есть первичные (исходные) и вторичные показатели.

К первичным можно отнести все показатели, которые на *рисунке 1* являются «конечными», то есть не содержат в своем составе другие показатели. Данные показатели выделены жирным шрифтом. Вторичные показатели являются функциями первичных.

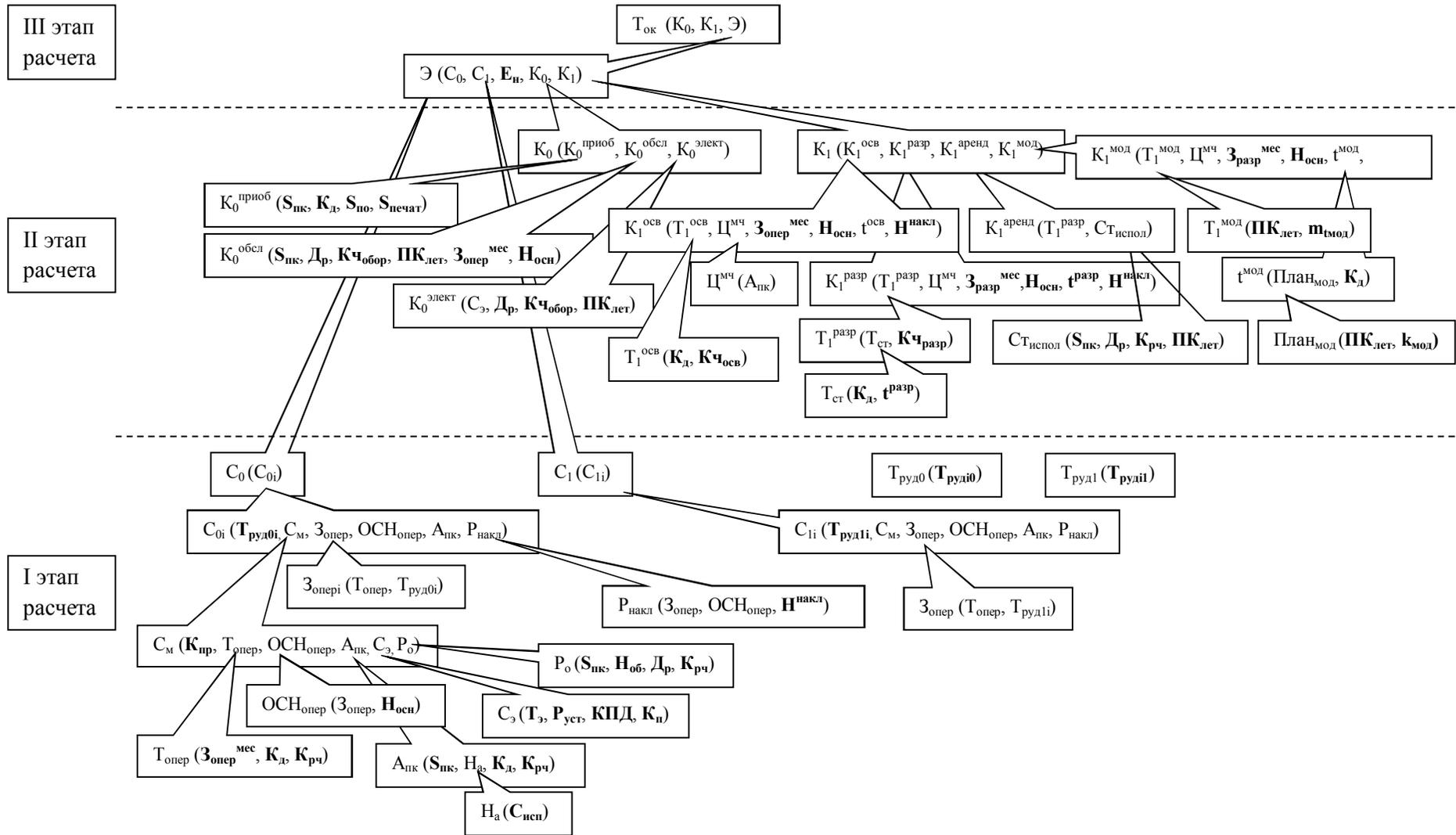


Рис. 1. Состав и структура системы первичных и вторичных показателей

Состав первичных и вторичных показателей, их сокращенное и полное название показаны в таблице 1. Количество первичных показателей равно 27-ми, вторичных – 33-м.

Таблица 1. Состав первичных и вторичных экономических показателей

№ п/п	Наименование показателя	Условное обозначение
	Первичные (исходные) показатели	
1	Нормативный коэффициент экономической эффективности капитальных вложений	E_n
2	Стоимость оборудования, руб.	$S_{пк}$
3	Стоимость программного обеспечения, руб.	$S_{по}$
4	Стоимость принтера, руб.	$S_{печат}$
5	Количество рабочих дней в году, дн.	D_p
6	Количество дней в месяце, дн.	K_d
7	Количество рабочих часов в день, ч.	$K_{рч}$
8	Количество рабочих часов оборудования в день, ч.	$Kч_{обор}$
9	Срок службы компьютера, л.	$ПК_{лет}$
10	Оклад оператора в месяц, р.	$Z_{опер}^{мес}$
11	Ставка накладных расходов, %	$H_{накл}$
12	Коэффициент потерь в сети	K_n
13	Коэффициент прочих расходов	$K_{пр}$
14	Количество часов на освоение системы, ч.	$Kч_{осв}$
15	Оклад студента, р.	$Z_{студ}^{мес}$
16	Время на разработку системы, м.	$t_{разр}$
17	Количество часов в день на разработку системы, ч.	$Kч_{разр}$
18	Норма отчислений на социальные нужды, %	$H_{осн}$
19	Трудоемкость выполнения i-ой операции при базовом варианте, ч.	$T_{рудi0}$
20	Трудоемкость выполнения i-ой операции при проектируемом варианте, ч.	$T_{рудi1}$
21	Норма расходов на ремонт оборудования, %	$H_{об}$
22	Срок полезного использования оборудования, м.	$C_{исп}$
23	Тариф на 1 кВт/ч электроэнергии, р.	$T_э$
24	Мощность установленного оборудования, кВт	$P_{уст}$
25	Коэффициент полезного действия	$KПД$
26	Количество часов на модернизацию за 1 раз, ч.	$m_{tмод}$
27	Количество модернизаций, шт.	$k_{мод}$
	Вторичные (функции первичных) показатели	
1	Годовой экономический эффект, р.	\mathcal{E}
2	Сумма годовых стоимостных затрат при базовом варианте, р.	C_0
3	Сумма годовых стоимостных затрат при проектируемом варианте, р.	C_1
4	Единовременные базовые капитальные затраты, р.	K_0
5	Единовременные капитальные затраты проекта, р.	K_1
6	Срок окупаемости проекта, м.	$T_{ок}$
7	Сумма годовых трудовых затрат при базовом варианте, ч.	$T_{руд0}$
8	Сумма годовых трудовых затрат при проектируемом варианте, ч.	$T_{руд1}$

Окончание табл. 1

№ п/п	Наименование показателя	Условное обозначение показателей
9	Стоимость машино-часа работы ПК, р/ч	C_m
10	Часовая тарифная ставка, р/ч	$T_{\text{опер}}$
11	Отчисления на социальные нужды, руб.	$ОСН_{\text{опер } i}$
12	Амортизация оборудования, р/ч	$A_{\text{пк}}$
13	Стоимость электроэнергии, р/ч	$C_{\text{э}}$
14	Расходы на ремонт и обслуживание, р.	P_o
16	Зарплата оператора, р.	$Z_{\text{опер } i}$
16	Накладные расходы, р.	$P_{\text{накл } i}$
17	Норма амортизации оборудования, %	H_a
18	Затраты на приобретение необходимого обеспечения, р.	$K_0^{\text{приоб}}$
19	Затраты на обслуживание оборудования, р.	$K_0^{\text{обсл}}$
20	Затраты на электроэнергию, р.	$K_0^{\text{элект}}$
21	Затраты на освоение системы, р.	$K_1^{\text{осв}}$
22	Затраты времени оператора на освоение системы, ч.	$T_1^{\text{осв}}$
23	Время на освоение системы, м.	$t^{\text{осв}}$
24	Цена машинного часа, р.	$\text{Ц}^{\text{мч}}$
25	Затраты на разработку системы, р.	$K_1^{\text{разр}}$
26	Затраты времени на разработку системы, ч.	$T_1^{\text{разр}}$
27	Трудоемкость выполнения работы студента, дн.	$T_{\text{ст}}$
28	Затраты на аренду оборудования, р.	$K_1^{\text{аренд}}$
29	Часовая ставка использования оборудования, р/ч	$C_{\text{испол}}$
30	Затраты на модернизацию системы, р.	$K_1^{\text{мод}}$
31	Затраты времени на модернизацию системы, ч.	$T_1^{\text{мод}}$
32	Время на модернизацию системы, ч.	$t^{\text{мод}}$
33	План по модернизации, шт.	$\text{План}_{\text{мод}}$

6. Алгоритм расчета экономической эффективности информационной системы

В таблице 2 представлен алгоритм расчета экономического эффекта от внедрения ИС. Данный алгоритм разработан на базе состава и структуры экономических показателей, изображенных на *рисунке 1*.

Таблица 2. Алгоритм расчета экономической эффективности

ИС

Блок алгоритма	Формула расчета
<p>1 Этап. Расчет трудовых и стоимостных затрат</p>	<p><i>Базовый вариант (ручная обработка данных)</i> Сумма годовых эксплуатационных стоимостных затрат</p> $C_0 = \sum_{i=1}^n C_{0i} * 12\text{мес} * 21\text{дн}$ <p>где</p> $C_{0i} = T_{\text{руд}0i} \cdot C_M + Z_{\text{опер}i} + \text{ОСН}_{\text{опер}i} + P_{\text{накл}i} + A_{\text{пк}}$ <p><i>i</i> – номер операции</p> $C_M = K_{\text{пр}} \cdot (T_{\text{опер}} (1 + H_{\text{осн}}/100) + A_{\text{пк}} + C_3 + P_o);$ <p>где</p> $T_{\text{опер}} = Z_{\text{опер}}^{\text{мес}} / K_d / K_{\text{рч}};$ $A_{\text{пк}} = (S_{\text{пк}} \cdot H_a) / (K_d \cdot K_{\text{рч}})$ <p>где</p> $H_a = (1/C_{\text{исп}})100\%;$ $C_3 = (T_3 \cdot P_{\text{уст}}) / (K_{\text{пд}} \cdot K_{\text{п}});$ $P_o = (S_{\text{пк}} \cdot H_{\text{об}}/100) / D_p / K_{\text{рч}}$ $Z_{\text{опер}i} = T_{\text{опер}} \cdot T_{\text{руд}0i}$ $\text{ОСН}_{\text{опер}i} = Z_{\text{опер}i} \cdot H_{\text{осн}}/100;$ $P_{\text{накл}i} = (Z_{\text{опер}i} + \text{ОСН}_{\text{опер}i}) H^{\text{накл}}$
	<p>Сумма годовых эксплуатационных трудовых затрат</p> $T_{\text{руд}0} = \sum_{i=1}^n T_{\text{руд}0i} * 12\text{мес} * 21\text{дн}$ <p><i>i</i> – номер операции</p>
	<p><i>Проектируемый вариант (автоматическая обработка данных)</i> Расчет проводится в соответствии с базовым вариантом: Сумма годовых эксплуатационных стоимостных затрат</p> $C_1 = \sum_{i=1}^n C_{1i} * 12\text{мес} * 21\text{дн}$ <p>где</p> $C_{1i} = T_{\text{руд}1i} \cdot C_M + Z_{\text{опер}i} + \text{ОСН}_{\text{опер}i} + P_{\text{накл}i} + A_{\text{пк}}$ <p><i>i</i> – номер операции</p> $Z_{\text{опер}i} = T_{\text{опер}} \cdot T_{\text{руд}1i}$
	<p>Сумма годовых эксплуатационных трудовых затрат</p> $T_{\text{руд}1} = \sum_{i=1}^n T_{\text{руд}1i} * 12\text{мес} * 21\text{дн}$ <p><i>i</i> – номер операции</p>

Блок алгоритма	Формула расчета
2 Этап. Расчет единовременных капитальных затрат	<p><i>Базовый вариант (ручная обработка данных)</i></p> <p>Единовременные базовые капитальные затраты</p> $K_0 = K_0^{\text{приоб}} + K_0^{\text{обсл}} + K_0^{\text{элект}}$ <p>где</p> $K_0^{\text{приоб}} = S_{\text{пк}}/K_{\text{д}} + S_{\text{по}} + S_{\text{печат}}/100;$ $K_0^{\text{обсл}} = (S_{\text{пк}}/(D_{\text{р}} \cdot K_{\text{ч}}^{\text{обор}} \cdot PK_{\text{лет}}))(Z_{\text{опер}}^{\text{мес}}(1 + H_{\text{осн}}/100));$ $K_0^{\text{элект}} = C_{\text{э}}(D_{\text{р}} \cdot K_{\text{ч}}^{\text{обор}} \cdot PK_{\text{лет}})$
	<p><i>Проектируемый вариант (автоматическая обработка данных)</i></p> <p>Единовременные капитальные затраты проекта</p> $K_1 = K_1^{\text{осв}} + K_1^{\text{разр}} + K_1^{\text{аренд}} + K_1^{\text{мод}}$ <p>где</p> $K_1^{\text{осв}} = T_1^{\text{осв}} \cdot Ц^{\text{мч}} + (Z_{\text{опер}}^{\text{мес}}(1 + H_{\text{осн}}/100)t^{\text{осв}}(1 + H^{\text{накл}}))$ <p>где</p> $T_1^{\text{осв}} = K_{\text{д}} \cdot K_{\text{ч}}^{\text{осв}};$ $Ц^{\text{мч}} = A_{\text{пк}}$ <p>$t^{\text{осв}}$ – задается под конкретный проект (кол-во дней на освоение ИС за месяц(ев) – относительный показатель)</p> $K_1^{\text{разр}} = T_1^{\text{разр}} \cdot Ц^{\text{мч}} + (Z_{\text{студ}}^{\text{мес}}(1 + H_{\text{осн}}/100)t^{\text{разр}}(1 + H^{\text{накл}}))$ <p>где</p> $T_1^{\text{разр}} = T_{\text{ст}} \cdot K_{\text{ч}}^{\text{разр}};$ $T_{\text{ст}} = K_{\text{д}} \cdot t^{\text{разр}};$ $K_1^{\text{аренд}} = T_1^{\text{разр}} \cdot C_{\text{тиспол}}$ <p>где</p> $C_{\text{тиспол}} = S_{\text{пк}} / (D_{\text{р}} \cdot K_{\text{рч}} \cdot PK_{\text{лет}});$ $K_1^{\text{мод}} = T_1^{\text{мод}} \cdot Ц^{\text{мч}} + (Z_{\text{студ}}^{\text{мес}}(1 + H_{\text{осн}}/100)t^{\text{мод}}(1 + H^{\text{накл}}))$ <p>где</p> $T_1^{\text{мод}} = PK_{\text{лет}} \cdot m_{\text{тмод}}$ $t^{\text{мод}} = \text{План}_{\text{мод}} / K_{\text{д}}$ $\text{План}_{\text{мод}} = PK_{\text{лет}} \cdot k_{\text{мод}}$
3 Этап. Расчет экономической эффективности проекта	<p>Срок окупаемости проекта:</p> $T_{\text{ок}} = (K_0 - K_1)/\mathcal{E}$ <p>где</p> $\mathcal{E} = (C_0 + E_{\text{н}} \cdot K_0) - (C_1 + E_{\text{н}} \cdot K_1)$

7. Пример расчета экономической эффективности информационной системы

Рассмотрим пример расчета экономической эффективности от внедрения ИС в производственную деятельность предприятия.

При оценке показателя эффективности сравниваются затраты на обработку информации при существующем (базовом) варианте, то есть обработки данных до внедрения ИС, и спроектированном, то есть при автоматизированном варианте.

Допустим, разработана информационная система, которая оптимизирует деятельность сотрудника отдела кадров, занятого оформлением документов (сбор данных, занесение данных в формы и выдача результирующих документов) по приему новых работников. Изначально сотрудник работал за компьютером, в котором находились некоторые разработанные формы, требующие ручного заполнения без возможности автоматического заполнения данными и выдачи отчета о проделанной работе. Формы были разработаны на платформе операционной системы Windows и реализовывались с помощью прикладного программного обеспечения. После внедрения ИС сотрудник получил возможность формировать формы и отчеты автоматизированным способом при введении исходной информации в компьютер.

До внедрения ИС сотрудник совершал требуемый набор операций, на которые уходило определенное количество времени, после внедрения ИС сотрудник сократил как набор операций, так и время, затрачиваемое на них.

Расчет экономической эффективности ИС состоит из следующих этапов:

1. Выделение операций (действий), совершаемых сотрудником до и после внедрения.

2. Подсчет времени на обработку операций, совершаемых сотрудником до и после внедрения.
3. Свод операций и времени на их обработку до и после внедрения.
4. Расчет годовых трудовых и стоимостных затрат до и после внедрения соответственно.
5. Расчет капитальных затрат базового и спроектированного вариантов.
6. Определение срока окупаемости затрат и годового экономического эффекта от внедрения новой ИС.

Чтобы выполнить первые два этапа необходимо разбить работу сотрудника на отдельные операции для того, чтобы определить какое количество в часах требуется на их выполнение. Операции следует разбить на части так, чтобы сохранить их назначение как при выполнении работы до внедрения ИС, так и при выполнении работы с ее помощью. Разницу между ними будет составлять трудоемкость. Составим таблицу 3.

Таблица 3. Определение операций и времени, затрачиваемое на их обработку

Разделы	Пояснение	Операции	БАЗА		ПРОЕКТ	
			мин	час	мин	час
Раздел «Справочники»						
Пункт «Виды занятий»	Регистрация информации о видах занятий	Нажать соответствующую кнопку	0,033	0,001	0,033	0,001
		Обработать данные	3	0,05	3	0,05
		Ввести данные	1,5	0,025	1,5	0,025
		Закрыть форму	0,033	0,001	0,033	0,001
Пункт «Должности»	Регистрация информации о должностях руководства ВУЗа	Нажать соответствующую кнопку	0,033	0,001	0,033	0,001
		Обработать данные	3	0,05	3	0,05
		Ввести данные	1,5	0,025	1,5	0,025
		Закрыть форму	0,033	0,001	0,033	0,001
Пункт «Кафедры»	Регистрация кафедр	Нажать соответствующую кнопку	0,033	0,001	0,033	0,001
		Обработать данные	3	0,05	3	0,05
		Ввести данные	1,5	0,025	1,5	0,025
		Закрыть форму	0,033	0,001	0,033	0,001

Продолжение табл.3

Разделы	Пояснение	Операции	БАЗА		ПРОЕКТ	
			мин	час	мин	час
Пункт «Ученые степени»	Регистрация ученых степеней	Нажать соответствующую кнопку	0,033	0,001	0,033	0,001
		Ввести данные	1,5	0,025	1,5	0,025
		Заккрыть форму	0,033	0,001	0,033	0,001
Пункт «Ученые звания»	Регистрация ученых званий	Нажать соответствующую кнопку	0,033	0,001	0,033	0,001
		Ввести данные	1,5	0,025	1,5	0,025
		Заккрыть форму	0,033	0,001	0,033	0,001
Пункт «Дисциплины»	Регистрация дисциплин, по которым ведутся занятия	Нажать соответствующую кнопку	0,033	0,001	0,033	0,001
		Обработать данные	3	0,05	3	0,05
		Ввести данные	1,5	0,025	0,5	0,008
		Заккрыть форму	0,033	0,001	0,033	0,001
Пункт «Контингент слушателей»	Регистрация контингента слушателей	Нажать соответствующую кнопку	0,033	0,001	0,033	0,001
		Обработать данные	3	0,05	3	0,05
		Ввести данные	1,5	0,025	0,5	0,008
		Заккрыть форму	0,033	0,001	0,033	0,001
Пункт «Почасовые ставки»	Регистрация ставок, установленных приказом ректора	Нажать соответствующую кнопку	0,033	0,001	0,033	0,001
		Обработать данные	3	0,05	3	0,05
		Ввести данные	2,5	0,042	2,5	0,042
		Заккрыть форму	0,033	0,001	0,033	0,001
Итого по разделу "Справочники"		Открытие и закрытие формы	0,533	0,009	0,533	0,009
		Ручная обработка данных	18	0,3	18	0,3
		Ввод данных	13	0,217	12	0,2
Раздел «Оформление на работу»						
Раздел «Оформление на работу»	Регистрация личных данных сотрудников, данных лиц, печати заявления	Нажать соответствующую кнопку	0,033	0,0005	0,033	0,0005
		Обработать данные	3,5	0,058	2,5	0,042
		Ввести данные	3,5	0,058	3	0,050
		Провести расчеты объема учета почасовой нагрузки	4	0,067	0,033	0,001
		Занесение данных в результатные документы	9	0,150	1,5	0,025
		Вывод на печать	1,5	0,025	1	0,017
		Заккрыть форму	0,033	0,0005	0,033	0,0005

Продолжение табл.3

Разделы	Пояснение	Операции	БАЗА		ПРОЕКТ	
			мин	час	мин	час
Итого по разделу "Оформление на работу"		Открытие и закрытие формы	0,067	0,001	0,067	0,001
		Прием, контроль, регистрация документов	3,5	0,058	2,5	0,042
		Ввод исходных данных	3,5	0,058	3	0,050
		Вычисления и подсчет итогов	4	0,067	0,033	0,001
		Занесение данных в результатные документы	9	0,150	1,5	0,025
		Печать результатов	1,5	0,025	1	0,017
Раздел «Оформление заявление на оплату»						
Пункт «Регистрация заявления на оплату»		Нажать соответствующую кнопку	0,033	0,0005	0,033	0,0005
		Обработать данные	3	0,05	2,5	0,042
		Ввести данные	3,5	0,058	3	0,050
		Провести расчеты почасовой ставки	4	0,067	0,033	0,001
		Занесение данных в результатные документы	10	0,167	1,5	0,025
		Вывод на печать	1,5	0,025	1	0,017
		Закрыть форму	0,033	0,0005	0,033	0,0005
Пункт «Регистрация надбавок»	Регистрация наращивания единовременных надбавок	Нажать соответствующую кнопку	0,033	0,0005	0,033	0,0005
		Обработать данные	3	0,05	2,5	0,042
		Ввести данные	2,5	0,042	3	0,050
		Закрыть форму	0,033	0,0005	0,033	0,0005
Итого по разделу "Оформление заявление на оплату"		Открытие и закрытие формы	0,167	0,001	0,167	0,001
		Прием, контроль, регистрация документов	6	0,1	5	0,083
		Ввод исходных данных	6	0,1	6	0,1
		Вычисления и подсчет итогов	4	0,067	0,033	0,001
		Занесение данных в результатные документы	10	0,050	1,5	0,042
		Печать результатов	1,50	0,025	1,50	0,025

Продолжение табл.3

Разделы	Пояснение	Операции	БАЗА		ПРОЕКТ	
			мин	час	мин	час
Раздел «Статистика»						
Пункт «Отчет за год по месяцам»	Предназначен для анализа выполненной нагрузки работниками	Нажать соответствующую кнопку	0,033	0,0005	0,033	0,0005
		Занесение данных в результатные документы	15	0,25	2	0,033
		Вывод на печать	1,5	0,025	1	0,017
		Закрыть форму	0,033	0,0005	0,033	0,0005
Пункт «Отчет по дисциплинам»	Предназначен для просмотра сотрудников ВУЗа в разрезе дисциплин	Нажать соответствующую кнопку	0,033	0,0005	0,033	0,0005
		Занесение данных в результатные документы	15	0,250	0,5	0,008
		Вывод на печать	1,5	0,025	0,5	0,008
		Закрыть форму	0,033	0,0005	0,033	0,0005
Пункт «Справка на преподавателя»	Предназначен для просмотра данных работников	Нажать соответствующую кнопку	0,033	0,0005	0,033	0,0005
		Ввести данные	1	0,017	0,5	0,008
		Занесение данных в результатные документы	15	0,25	0,5	0,008
		Вывод на печать	1,5	0,025	1	0,017
		Закрыть форму	0,033	0,0005	0,033	0,0005
Пункт «Отчет за месяц»		Нажать соответствующую кнопку	0,033	0,0005	0,033	0,0005
		Ввести данные	1	0,017	0,5	0,008
		Занесение данных в результатные документы	10	0,167	2	0,033
		Вывод на печать	1,500	0,025	0,500	0,008
		Закрыть форму	0,033	0,0005	0,033	0,0005
Итого по разделу "Статистика"		Открытие и закрытие формы	0,266	0,004	0,266	0,004
		Ввод исходных данных	3,5	0,058	1	0,017
		Занесение данных в результатные документы	55	0,917	5	0,083
		Печать результатов	6	0,100	3	0,050

Окончание табл. 3

Разделы	Пояснение	Операции	БАЗА		ПРОЕКТ	
			мин	час	мин	час
Раздел «Архивация данных»						
Раздел «Архивация данных»	Перенос данных в архивные таблицы и очищение исходных	Нажать соответствующую кнопку	0	0	0,033	0,0005
Итого по разделу "Архивация данных"		Занесение данных в результатные документы	0	0	0,033	0,0005

Каждый раздел (этап работы сотрудника) приводится к единому набору его операций по обработке различных данных, для того чтобы было проще сделать расчеты экономической эффективности. Сведем пункты разделов в наборы операций в таблицу 4, а трудоемкость этих операций также суммируем.

Таблица 4. Свод операций и времени на их обработку

Операции	БАЗА		ПРОЕКТ	
	мин	час	мин	час
Раздел «Справочники»				
Открытие и закрытие формы	0,533	0,009	0,533	0,009
Ручная обработка данных	18	0,3	18	0,3
Ввод данных	13	0,217	12	0,2
Раздел «Оформление на работу»				
Открытие и закрытие формы	0,067	0,001	0,067	0,002
Прием, контроль, регистрация документов	3,5	0,058	2,5	0,042
Ввод исходных данных	3,5	0,058	3	0,050
Вычисления и подсчет итогов	4	0,067	0,033	0,001
Занесение данных в результатные документы	9	0,150	1,5	0,025
Печать результатов	1,5	0,025	1	0,017
Раздел «Оформление заявление на оплату»				
Открытие и закрытие формы	0,133	0,002	0,167	0,003
Прием, контроль, регистрация документов	6	0,1	5	0,083
Ввод исходных данных	6	0,1	6	0,1
Вычисления и подсчет итогов	4	0,067	0,033	0,001
Занесение данных в результатные документы	10	0,050	1,5	0,042
Печать результатов	1,50	0,025	1	0,025

Окончание табл. 5

Операции	БАЗА		ПРОЕКТ	
	мин	час	мин	час
Раздел «Статистика»				
Открытие и закрытие формы	0,266	0,004	0,266	0,004
Ввод исходных данных	3,5	0,058	1	0,017
Занесение данных в результатные документы	55	0,917	5	0,083
Печать результатов	6	0,100	3	0,050
Раздел «Архивация данных»				
Занесение данных в результатные документы	0	0	0,033	0,001

До введения исходных значений для расчета экономической эффективности ИС, примем следующие утверждения:

- Коэффициент прочих расходов ($K_{пр}$) принимается равным 1,01.
- Трудоемкость выполнения операции ($T_{руд}$) выражается в часах и устанавливается в зависимости от затрачиваемого времени на обработку той или иной операции (этап составления первичных документов и/или ввода исходных данных занимает примерно одинаковое количество времени при различных вариантах организации труда).
 - Норма амортизации (H_a) рассчитывается линейным методом.
 - Затраты на приобретение необходимого обеспечения ($K_0^{приоб}$) складывается из стоимости приобретаемого технического обеспечения (1/21 от стоимости оборудования, так как примерно такую часть от общего объема работ по времени занимает данный комплекс задач, а для принтера - 1/100), программного обеспечения.
 - Время на освоение системы ($t^{осв}$) составляет 1 месяц, но так как в целом система будет использоваться и при автоматизации других задач, значение примем равным 0,1 месяца, то есть $t^{осв} = 0,1$ мес.
 - Время на разработку системы ($t^{разр}$) составляет 4 месяца.
 - Затраты времени на модернизацию системы ($T_1^{мод}$) примем равным 30 часам, то есть в течение срока эксплуатации, которое равно 3-м годам, модернизацию системы предполагается проводить раз в полгода (то

есть всего 6 раз) и затрачивать на это до 5 часов машинного времени за один раз.

- Время на модернизацию системы ($t^{\text{мод}}$) примем равным 0,286 (6/21, то есть 6 дней за весь период эксплуатации)

Введем в таблицу 6 значения исходных данных, для того чтобы рассчитать экономическую эффективность информационной системы.

Таблица 6. Значения исходных данных

№ п/п	Условное обозначение	Наименование показателя	Значение исходных данных	Комментарии
1	E_n	Нормативный коэффициент экономической эффективности капитальных вложений	0,15	Минимальная норма эффективности капитальных вложений, ниже которой они нецелесообразны
2	$S_{\text{ПК}}$	Стоимость оборудования, р.	54500	Рыночная стоимость компьютера
3	$S_{\text{ПО}}$	Стоимость программного обеспечения, р.	7499	Стоимость программного продукта MS Access 2013 по состоянию на 2016 год
4	$S_{\text{печат}}$	Стоимость принтера, р.	7000	Рыночная стоимость
5	D_p	Количество рабочих дней в году, д.	247	В 2016 г. при пятидневной рабочей неделе с двумя выходными днями
6	K_d	Количество дней в месяце, д.	21	
7	$K_{pч}$	Количество рабочих часов в день, ч.	8	
8	$K_{ч\text{обор}}$	Количество рабочих часов оборудования в день, ч.	10	
9	$PK_{\text{лет}}$	Срок службы компьютера, л.	3	
10	$Z_{\text{опер}}^{\text{мес}}$	Оклад оператора в месяц, р.	32000	
11	$H_{\text{накл}}$	Ставка накладных расходов	0,65	
12	K_n	Коэффициент потерь в сети	0,75	
13	$K_{\text{пр}}$	Коэффициент прочих расходов	1,01	
14	$K_{ч\text{осв}}$	Количество часов на освоение системы оператором	3	
15	$Z_{\text{разр}}^{\text{мес}}$	Оклад разработчика, р.	30000	
16	$t^{\text{разр}}$	Время на разработку системы, м.	4	

Окончание табл. 6

№ п/п	Условное обозначение	Наименование	Значение исходных данных	Комментарии
15	$Z_{\text{разр}}^{\text{мес}}$	Оклад разработчика, р.	30000	
16	$t^{\text{разр}}$	Время на разработку системы, м.	4	
17	$Kч_{\text{разр}}$	Количество часов в день на разработку системы, ч.	5	
18	$H_{\text{осн}}$	Норма страховых взносов, %	30	Указана ставка, установленная в 2016 году
19	$T_{\text{руд}i0}$	Трудоемкость выполнения i -ой операции при базовом варианте, ч.	См. расчет в табл. 7	Устанавливается в часах для каждой операции отдельно
20	$T_{\text{руд}i1}$	Трудоемкость выполнения i -ой операции при проектируемом варианте, ч.	См. расчет в табл. 8	Устанавливается в часах для каждой операции отдельно
21	$H_{\text{об}}$	Норма расходов на ремонт оборудования, %	18	
22	$C_{\text{исп}}$	Срок полезного использования оборудования, м.	36	
23	T_3	Тариф на 1 кВт/ч электроэнергии, р.	3,84	
24	$P_{\text{уст}}$	Мощность установленного оборудования, кВт	0,154	
25	$KПД$	Коэффициент полезного действия	0,8	
26	$m_{\text{мод}}$	Количество часов на модернизацию за 1 раз, ч.	5	
27	$k_{\text{мод}}$	Количество модернизаций, шт.	2	

Для удобства расчет трудовых и стоимостных затрат на обработку информации при базовом и спроектированном вариантах (четвертый этап) осуществляется с помощью таблиц 7 и 8 соответственно.

Таблица 7. Расчет текущих (эксплуатационных) трудовых и стоимостных затрат для базового варианта

Операции	Трудоём- кость, мин.	Трудоём- кость, ч.	Стоимость машино- часа, руб/ч	Часовая тарифная ставка, руб/ч	Зарплата оператора, руб.	Отчисления на соц. нужды, руб.	Сумма амортизац. отчислений, руб.	Наклад. расходы, руб.	Итого по операции, руб.
	T _{руд} , мин	T _{руд0} , час	C _м	T _{опер}	Z _{опер}	OCH _{опер}	A _{пк}	P _{накл}	C ₀
Раздел «Справочники»									
Открытие и закрытие формы	0,533	0,009	-	190,48	1,69	0,51	-	1,43	3,63
Прием, контроль, регистрация документов	18	0,3	-	190,48	57,14	17,14	-	48,29	122,57
Ввод исходных данных	13	0,217	-	190,48	41,27	12,38	-	34,87	88,53
Раздел «Оформление на работу»									
Открытие и закрытие формы	0,067	0,001	-	190,48	0,21	0,06	-	0,18	0,46
Прием, контроль, регистрация документов	3,5	0,058	-	190,48	11,11	3,33	-	9,39	23,83
Ввод исходных данных	3,5	0,058	-	190,48	11,11	3,33	-	9,39	23,83
Вычисления и подсчет итогов	4	0,067	256,11	190,48	12,70	3,81	9,08	10,73	53,39
Занесение данных в итоговые документы	9	0,15	-	190,48	28,57	8,57	-	24,14	61,29
Печать результатов	1,5	0,025	256,11	-	-	-	9,08	-	15,48
Раздел «Оформление заявление на оплату»									
Открытие и закрытие формы	0,133	0,002	-	190,48	0,42	0,13	-	0,36	0,91
Прием, контроль, регистрация документов	6	0,1	-	190,48	19,05	5,71	-	16,10	40,86
Ввод исходных данных	6	0,1	-	190,48	19,05	5,71	-	16,10	40,86
Вычисления и подсчет итогов	4	0,067	256,11	190,48	12,70	3,81	9,08	10,73	53,39
Занесение данных в итоговые документы	10	0,05	-	190,48	31,75	9,52	-	26,83	68,10
Печать результатов	1,5	0,025	256,11	-	-	-	9,08	-	15,48
Раздел «Статистика»									
Открытие и закрытие формы	0,266	0,004	-	190,48	0,84	0,25	-	0,71	1,81
Ввод исходных данных	3,5	0,058	-	190,48	11,11	3,33	-	9,39	23,83
Занесение данных в итоговые документы	55	0,917	-	190,48	174,61	52,38	-	147,54	374,53
Печать результатов	6	0,1	256,11	-	-	-	9,08	-	34,69
Раздел «Архивация данных»									
нет возможности при ручной обработке									
ВСЕГО при ручной обработке	-	2,42	-	-	433,34	130,00	-	366,17	1047,48

Таблица 8. Расчет текущих (эксплуатационных) трудовых и стоимостных затрат после внедрения (проект)

Раздел	Трудоемкость, мин.	Трудоемкость, ч.	Стоимость машино-часа, руб/ч	Часовая тарифная ставка, руб/ч	Зарплата оператора, руб.	Отчисления на соц нужды, руб.	Сумма амортиз. отчислений, руб.	Наклад. расходы, руб.	Итого по операции, руб.
	T _{рвд} , мин	T _{рвд} , час	C _м	T _{опер}	Z _{опер}	OCH _{опер}	A _{пк}	P _{накл}	C ₀
Раздел «Справочники»									
Открытие и закрытие формы	0,533	0,009	-	190,48	1,69	0,51	-	1,43	3,63
Прием, контроль, регистрация документов	18	0,3	-	190,48	57,14	17,14	-	48,29	122,57
Ввод исходных данных	12	0,2	256,11	190,48	38,10	11,43	9,08	32,19	142,02
Раздел «Оформление на работу»									
Открытие и закрытие формы	0,067	0,001	-	190,48	0,21	0,06	-	0,18	0,46
Прием, контроль, регистрация документов	2,5	0,042	-	190,48	7,94	2,38	-	6,71	17,02
Ввод исходных данных	3	0,050	256,11	190,48	9,52	2,38	9,08	8,05	42,31
Вычисления и подсчет итогов	0,033	0,001	256,11	-	-	-	9,08	-	9,22
Занесение данных в итоговые документы	1,5	0,025	256,11	-	-	-	9,08	-	15,48
Печать результатов	1	0,017	256,11	-	-	-	9,08	-	13,35
Раздел «Оформление заявление на оплату»									
Открытие и закрытие формы	0,167	0,003	-	190,48	0,53	0,16	-	0,45	1,14
Прием, контроль, регистрация документов	5	0,083	-	190,48	15,87	4,76	-	13,41	34,05
Ввод исходных данных	6	0,100	256,11	190,48	19,05	5,71	9,08	16,10	75,55
Вычисления и подсчет итогов	0,033	0,001	256,11	-	-	-	9,08	-	9,22
Занесение данных в итоговые документы	1,5	0,042	256,11	-	-	-	9,08	-	15,48
Печать результатов	1	0,025	256,11	-	-	-	9,08	-	13,35
Раздел «Статистика»									
Открытие и закрытие формы	0,266	0,004	-	190,48	0,84	0,25	-	0,71	1,81
Ввод исходных данных	1	0,017	256,11	190,48	3,17	0,83	9,08	2,06	19,41
Занесение данных в итоговые документы	5	0,083	256,11	-	-	-	9,08	-	30,42
Печать результатов	3	0,050	256,11	-	-	-	9,08	-	21,89
Раздел «Архивация данных»									
Занесение данных в результатные документы	0,033	0,001	256,11	-	-	-	9,08	-	9,22
ВСЕГО при автоматической обработке	-	1,03	-	-	154,08	46,10	-	129,58	597,61

В целях получения годовых эксплуатационных трудовых и стоимостных затрат следует полученный итоговый результат умножить на 21 день и 12 месяцев:

- при базовом варианте:

$$T_{\text{руд}0} = 2,42 \cdot 12 \cdot 21 = 609,84 \text{ ч.}; C_0 = 1047,48 \cdot 12 \cdot 21 = 263\,964,96 \text{ руб.}$$

- при спроектированном варианте:

$$T_{\text{руд}1} = 1,03 \cdot 12 \cdot 21 = 259,56 \text{ ч.}; C_1 = 597,61 \cdot 12 \cdot 21 = 150\,597,72 \text{ руб.}$$

Пятый этап необходим для расчета капитальных затрат базового и спроектированного вариантов.

Единовременные базовые капитальные затраты включают в себя расчет следующих показателей:

- капитальные затраты на приобретение вычислительной техники, периферийных устройств, программных средств и т.д.;
- капитальные затраты на обслуживание оборудования;
- капитальные затраты на электроэнергию.

Расчеты проводятся с помощью алгоритма, представленного в таблице 2:

$$K_0^{\text{приоб}} = 10\,164,24 \text{ руб.};$$

$$K_0^{\text{обсл}} = 305\,964,91 \text{ руб.};$$

$$K_0^{\text{элект}} = 7\,303,30 \text{ руб.};$$

Итого базовых капитальных затрат на разработку ИС уходит в сумме 323 432,45 руб.

В состав единовременных капитальных затрат от внедрения ИС включаются следующие показатели:

- затраты на разработку ИС (предпроизводственные затраты);
- капитальные затраты аренду вычислительной техники, периферийных устройств, программных средств и т.д.;
- затраты на модернизацию вычислительной техники;
- затраты на подготовку (переподготовку) кадров.

Где согласно таблице 2:

$$K_1^{\text{осв}} = 7\,431,63 \text{ руб.};$$

$$K_1^{\text{разр}} = 261\,184,20 \text{ руб.},$$

$$K_1^{\text{аренд}} = 3\,859,80 \text{ руб.};$$

$$K_1^{\text{мод}} = 18\,674,40 \text{ руб.};$$

Итого проектные капитальные затраты составят $K_1 = 291\,150,03$ руб.

Последним этапом расчета является нахождение годового экономического эффекта от использования внедренной ИС, то есть эффект от уменьшения стоимости и трудоемкости обработки информации информационной системой:

$$\mathcal{E} = 118\,209,60 \text{ руб.}$$

Срок окупаемости проекта, таким образом, составит:

$$T_{\text{ок}} = 3 \text{ месяца.}$$

В таблице 9 представлены значения вторичных показателей, рассчитанных при помощи алгоритма расчета экономической эффективности ИС.

Таблица 9. Значения вторичных показателей

№ п/п	Показатель	Условное обозначение	Значение
1	Годовой экономический эффект, р.	\mathcal{E}	118 209,60
2	Сумма годовых стоимостных затрат при базовом варианте, р.	C_0	263 964,96
3	Сумма годовых стоимостных затрат при спроектированном варианте, р.	C_1	150 597,72
4	Единовременные базовые капитальные затраты, р.	K_0	323 432,45
5	Единовременные капитальные затраты проекта, р.	K_1	291 150,03
6	Срок окупаемости проекта, мес.	$T_{\text{ок}}$	3
7	Сумма годовых трудовых затрат при базовом варианте, ч.	$T_{\text{руд}0}$	609,84
8	Сумма годовых трудовых затрат при спроектированном варианте, ч.	$T_{\text{руд}1}$	259,56
9	Стоимость машино-часа работы ПК, р/ч	C_m	256,11
10	Часовая тарифная ставка, р/ч	$T_{\text{опер}}$	190,48
11	Сумма отчислений на социальные нужды (базовый вариант), р.	$OCH_{\text{опер}0}$	130,00
12	Сумма отчислений на социальные нужды (спроектированный вариант), р.	$OCH_{\text{опер}1}$	46,10
13	Амортизация оборудования, р/ч	$A_{\text{пк}}$	9,08
14	Стоимость электроэнергии, р/ч	$C_э$	0,99

Окончание табл. 9

№ п/п	Показатель	Условное обозначение	Значение
15	Расходы на ремонт и обслуживание, р.	P_o	4,96
16	Зарплата оператора (базовый вариант), р.	$Z_{\text{опер } 0}$	433,34
17	Зарплата оператора (спроектированный вариант), р.	$Z_{\text{опер } 1}$	154,08
18	Сумма накладных расходов (базовый вариант), р.	$P_{\text{накл } 0}$	366,17
19	Сумма накладных расходов (спроектированный вариант), р.	$P_{\text{накл } 1}$	46,10
20	Норма амортизации оборудования, %	H_a	2,8
21	Затраты на приобретение необходимого обеспечения, р.	$K_0^{\text{приоб}}$	10 164,24
22	Затраты на обслуживание оборудования, р.	$K_0^{\text{обсл}}$	305 964,91
23	Затраты на электроэнергию, р.	$K_0^{\text{элект}}$	7 303,30
24	Затраты на освоение системы, р.	$K_1^{\text{осв}}$	7431,63
25	Затраты времени оператора на освоение системы, ч.	$T_1^{\text{осв}}$	63
26	Время на освоение системы, мес.	$t^{\text{осв}}$	0,1
27	Цена машинного часа, р.	$\Pi^{\text{мч}}$	9,08
28	Затраты на разработку системы, р.	$K_1^{\text{разр}}$	261 184,20
29	Затраты времени на разработку системы, ч.	$T_1^{\text{разр}}$	420
30	Трудоемкость выполнения работы студента, дн.	$T_{\text{ст}}$	84
31	Затраты на аренду оборудования, р.	$K_1^{\text{аренд}}$	3859,80
32	Часовая ставка использования оборудования, р/ч	$С_{\text{тиспол}}$	9,19
33	Затраты на модернизацию системы, р.	$K_1^{\text{мод}}$	18674,40
34	Затраты времени на модернизацию системы, ч.	$T_1^{\text{мод}}$	30
35	Время на модернизацию системы, ч.	$t^{\text{мод}}$	0,286
36	План по модернизации, шт.	$\text{План}_{\text{мод}}$	6

Как было указано ранее в качестве показателя экономической эффективности информационной системы выступает срок окупаемости вложенных в нее капитальных затрат на разработку и внедрение ИС.

В результате расчета **срок окупаемости**, вложенных средств в разработку и внедрение ИС, составил примерно 3 месяца при **годовом экономическом эффекте** от использования информационной системы в размере 118 209,60 руб.

При этом **снижение трудовых затрат** после автоматизации составило 57%, **стоимостных затрат** - 43%, в состав стоимостных затрат на разработку вошли заработная плата разработчиков, отчисления на социальные нужды, накладные расходы, амортизационные отчисления и

расходы, обеспечивающие работу оборудования за время создания проекта (электроэнергия, ремонт и прочее).

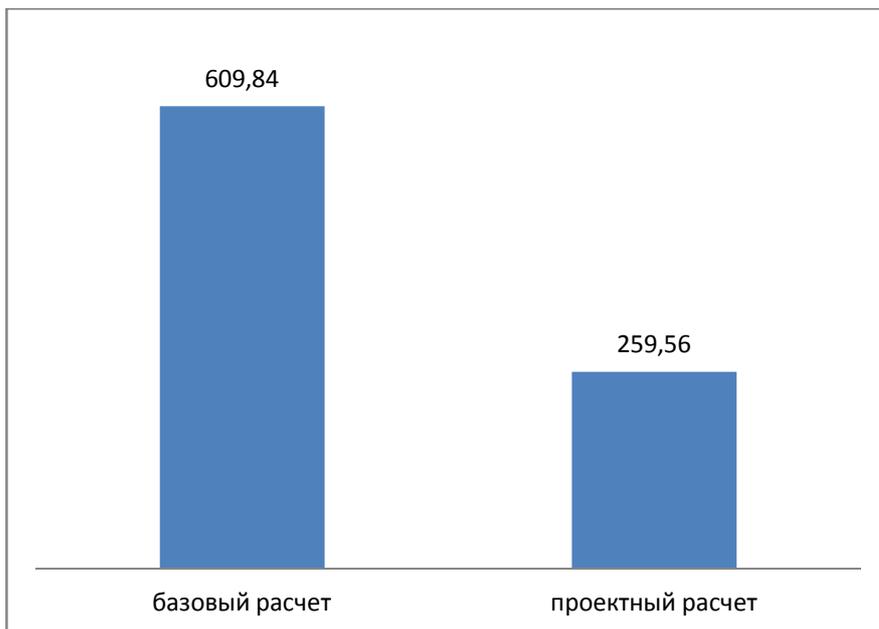


Рис. 2. Абсолютное изменение трудовых затрат

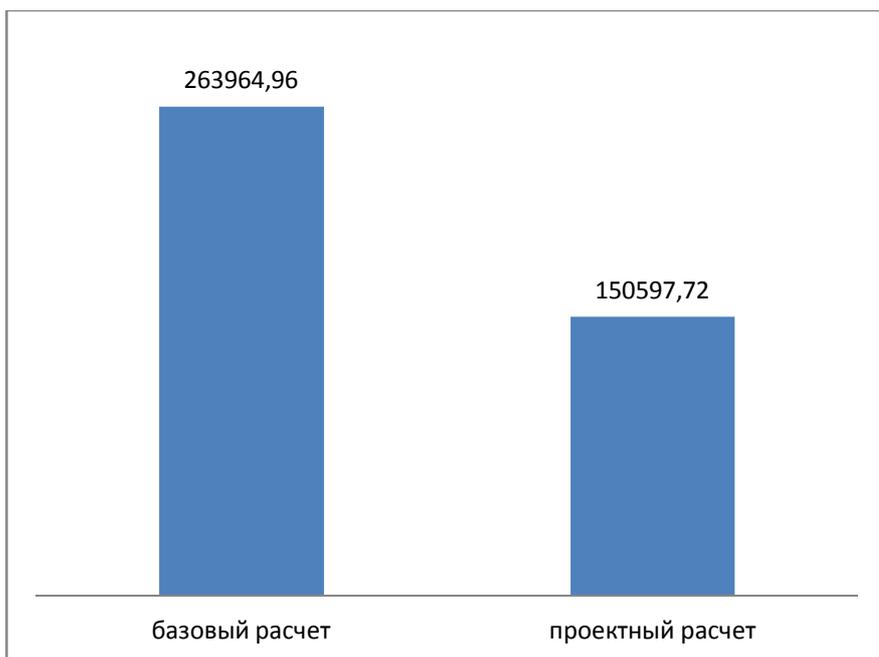


Рис. 3. Абсолютное изменение стоимостных затрат

Задание.

Работа выполняется с помощью Excel.

Для осуществления расчета необходимо взять таблицу 6 из методических указаний и изменить только те данные, которые указаны для вашего варианта в таблице ниже. С помощью таблиц 7 и 8 произвести расчеты трудовых и стоимостных затрат базового варианта (до внедрения ИС) и проектного варианта (после внедрения ИС) – сначала укажите кол-во времени, которое уходит на выполнение операций по вашему варианту (пример см. табл. 3 и 4). Далее осуществите расчет остальных показателей по формулам алгоритма (см. табл. 2). После найдите капитальные затраты, годовой экономический эффект и срок окупаемости.

Варианты:

- 1 – номера зачетной книжки, закачиваются на 1 и 3;
- 2 – номера зачетной книжки, закачиваются на 2 и 4;
- 3 – номера зачетной книжки, закачиваются на 5 и 7;
- 4 – номера зачетной книжки, закачиваются на 6 и 9;
- 5 – номера зачетной книжки, закачиваются на 8 и 0.

Варианты

№	Стоимость оборудования, р.	Стоимость ПО, р.	Стоимость принтера, р.	Оклад оператора в мес., р.	Оклад разработчика, р.	Количество часов на освоение системы оператором, ч.
1	55000	0	8000	29000	29000	2
2	56000	3000	0	20000	19000	3
3	65000	41000	7000	36000	36000	1
4	57000	10853	10000	20000	20000	2
5	36000	0	3000	25000	24000	1

Определить кол-во времени (минут) на каждую операцию до и после внедрения системы. Время определять исходя из 1 рабочего дня (8 рабочих часов).

Вариант 1

Экономическая эффективность от внедрения сайта продаж строительного дома.

Операции пользователя

- Общение с покупателем
- Проверка товара на складе
- Подтверждение покупки
- Оформление покупки
- Оформление доставки
- Печать отчетных документов

Вариант 2

Экономическая эффективность от внедрения информационного сайта школы.

Операции пользователя

- Размещение новостей
- Размещение фото
- Организация обратной связи
- Освещение предстоящих мероприятий
- Загрузка электронных документов

Редактирование материалов
Регистрация изменений в расписании
Размещение информации о внеурочной деятельности

Вариант 3

Экономическая эффективность от внедрения системы технической поддержки магазинов.

Операции пользователя

Прием заявки в обработку
Распределение заявки в работу
Проверка доступности сетевого оборудования
Связь с сотрудником магазина
Оформление выезда специалиста
Получение результатов по профилактической перезагрузке оборудования на месте
Профилактическая перезагрузка оборудования удаленно
Отчет по заявкам

Вариант 4

Экономическая эффективность от внедрения системы формирования заявок на закупку ингредиентов для кухни ресторана.

Операции пользователя

Ввод ингредиентов
Ввод блюд
Внесение записей продаж по дням
Анализ продаж
Анализ спроса
Формирование заявки
Печать заявки

Вариант 5

Экономическая эффективность от внедрения электронной системы телефонной связи на базе цифровых технологий передачи данных.

Операции пользователя

Регистрация сотрудников на рабочем месте
Расчет финансовой составляющей звонков
Ведение статистики количества вызовов по отделам за период
Детализация звонков
Занесение данных в отчетные документы
Печать результатов

ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ 24.702-85 «Эффективность автоматизированных систем управления».
2. Техничко-экономическое обоснование инвестиционных проектов внедрения информационных технологий: метод. указания/ сост.: М. А. Зайцева – СПб.: СПбГТУ, 1995.
3. Скрипкин, К. Г. Экономическая эффективность информационных систем. – М.: ДМК Пресс, 2002.
4. Божко, В. П. Информационные технологии в экономике и управлении: учеб.-метод. комплекс/ В.П. Божко, Д.В. Власов, М.С. Гаспарян. – М.: Изд. центр ЕАОИ. 2008. – 120 с.