# ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА ДЛЯ ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ РИEЛТОРСКИХ ИНФОРМАЦИОННЫХ УСЛУГ

**4.1 Краткая характеристика программного продукта**

Web-приложение по усовершенствованию использования риелторских информационных услуг будет применяться в риелторском агентстве, а также риелторами, клиентами данного риелторского агентства и обычными пользователями сети Интернет. Данное программное средство будет предоставлять информацию о состоянии рынка недвижимости, а также позволит пользователям системы проводить узнавать детальную информацию у риелтора об интересующем объекте недвижимости. объекте не для последующих операций, связанных с заключением контракта по купле-продаже.

Приложение будет использовано для автоматизации процесса обслуживания клиентов риелторских агентств, а также автоматизации предоставления информации о состоянии рынка недвижимости для клиентов.

Программное средство должно обеспечивать выполнение следующих функций:

* вывод информации об объекте недвижимости;
* вывод статистической информации о ценах на недвижимость;
* вывод информации о риелторе, его деятельности и рейтинге;
* разграничение доступа к различным функциям системы и аналитической информации;
* отправка необходимых документов на почту клиенту;
* ведение переписки между риелтором и клиентом;
* приблизительный расчёт стоимости квартиры;
* управление базой недвижимости.

**4.2 Расчёт сметы затрат т отпускной цены web-приложения**

Объем (Vо) программного средства определяется на основе количества и объема реализуемых программй функций, на основе формулы:

, (4.1)

где Vi − объем отдельной функции программного обеспечения;

n − общее число функций.

Характеристика функций и их объем приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.2.1. – Перечень и объём функций программных модулей

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № функции | Наименование (содержание) | Объём функции (LOC) |
| 1 | 2 | 3 |
| 101 | Организация ввода информации | 340 |
| 102 | Контроль, предварительная обработка и ввод информации | 2458 |
| 105 | Обработка входного заказа и формирование таблиц | 11083 |
| 109 | Организация ввода/вывода ин- формации в интерактивном ре- жиме | 3015 |
| 203 | Формирование баз данных | 467 |
| 207 | Манипулирование данными | 7536 |
| 210 | Загрузка базы данных | 410 |
| 403 | Формирование служебных таблиц | 3530 |
| 507 | Обеспечение интерфейса между компонентами | 3904 |
| 707 | Графический вывод результатов | 9564 |
| Итого (): | | 42307 |

Отсюда, кода.

На основании того, что программное обеспечение обладает характеристикой переносимости, а также позволяет произвести оптимизационные расчёты, оно относится ко второй категории сложности программного обеспечения и его норма времени на разработку составляет 406 чел./дн.

Общая трудоемкость небольших проектов рассчитывается по формуле

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , | (4.2) |

где Kc− коэффициент, учитывающий сложность ПО;

Kт− поправочный коэффициент, учитывающий степень использования при разработке стандартных модулей;

Kн− коэффициент, учитывающий степень новизны ПО.

На основе рассчёта коэффициента сложности учитываются дополнительные затраты труда, связанные со сложностью разработки программного приложения.

Коэффициент сложности рассчитывается по формуле:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (4.3) |

где *Кi*− коэффициент, соответствующий степени повышения сложности ПО за счет конкретной характеристики;

*n* − количество учитываемых характеристик.

На основании того, что у программного приложения свыше трёх характеристик сложности программного обеспечения его коэффициент сложности составит:

Следовательно, коэффициент сложности составит:

= 1+ 0.26 = 1.26*.*

Коэффициенты новизны программного обеспечения и использования стандартных модулей, составят Kн= 0,7 и Kт = 0,6 соответственно.

Таким образом, общая трудоемкость разработки программного модуля

составит:

.

На основе общей трудоёмкости определяется плановое число разработчиков Чp по формуле (4.4):

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (4.5) |

где – эффективный фонд времени работы одного работника в течении года (дн.);

– общая трудоёмкость (чел./дн.);

– срок разработки проекта (лет).

Эффективный фонд времени работы одного работника рассчитывается по формуле (4.5):

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (4.6) |

где – количество дней в году ();

– количество праздничных дней в году ();

– количество выходных дней в году ();

– количество дней отпуска ().

Эффективный фонд времени работы одного работника составит:

230 дн.

На основании того, что срок разработки программного приложеия установлен 6 месяцев, а эффективный фонд времени одного работника составляет 230 дней, рассчитаем плановую численность исполнителей проекта:

Расчет затрат на разработку программного обеспечения будет произведён на основе следующих показателей:

* затраты на основную заработную плату разработчиков;
* затраты на дополнительную заработную плату разработчиков;
* отчисления в фонд социальной защиты и на обязательное страхование;
* расходы по статье «Машинное время»;
* прочие затраты (амортизация оборудования, расходы на электроэнергию, затраты связанные с работой ПК, расходы на пользование средствами передвижения)

Расчёт основной заработной платы исполнителей проекта осуществляется по формуле:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (4.7) |

где *n* – количество исполнителей, участвующих в разработке ПС;

*Тчi* – часовая тарифная ставка *i*-го исполнителя, руб.;

*Тч* – количество часов работы в день (8 ч.);

*Фэi* – плановый фонд рабочего времени *i*-го исполнителя, дней;

*К* – коэффициент премирования (1,45).

В настоящий момент тарифная ставка 1-го разряда в Республике Беларусь составляет 34 руб. Расчётная норма рабочего времени на 2018 год для пятидневной рабочей недели составляет 168 часов. На основе экономических вычислений, для разработки проекта необходим штат, состоящий из:

* руководителя проекта;
* бизнес-аналитика;
* ведущего инженера-программиста;
* главного инженера-программиста;
* инженера-программиста первой категории.

Расчет основной заработной платы представлен в табл. 4.1.

Таблица 4.2.2 **–** Расчет основной заработной платы

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Исполнитель | Раз-ряд | Тариф-ный коэффи-циент | Месяч-ная тариф-ная ставка, руб. | Часовая тарифная ставка, руб. | Плановый фонд рабочего времени, дн. | Заработ-ная плата, руб. |
| Руководитель проекта | 16 | 56,33 | 1915,2 | 11,4 | 55 | 5016 |
| Бизнес-аналитик | 8 | 45,95 | 1562,4 | 9,3 | 40 | 4092 |
| Ведущий инженер-программист | 14 | 54,23 | 1843,8 | 10,975 | 55 | 4829 |
| Главный инженер-программист | 12 | 51,26 | 1743 | 10,375 | 55 | 4565 |
| Инженер - программист 1-й категории | 8 | 44,84 | 1524,6 | 9,075 | 55 | 3993 |
| Основная заработная плата |  |  |  |  |  | 22495 |

Дополнительная заработная плата исполнителей проекта определяется по формуле:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (4.8) |

где Зo – затраты на основную заработную плату исполнителей с учетом премии, руб;

Нд – эффективный фонд рабочего времени *i*-го исполнителя, дней;

Tч – норматив дополнительной заработной платы, 10%.

Дополнительная заработная плата составляет:

Отчисления в фонд социальной защиты населения и на обязательное страхование (ЗС) определяются в соответствии с действующими законодательными актами по формуле:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (4.9) |

где – норматив отчислений в фонд социальной защиты населения () и на обязательное страхование ().

Отчисления в фонд социальной защиты населения составляют:

Отчисления на обязательное страхование составляют:

Итого получаем в сумме:

Расходы по статье «Машинное время» (Рм), что предполагает собой оплату машинного времени, необходимого для разработки и отладки программного средства, определяются по формуле:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (4.10) |

где *Цм* – цена одного часа машинного времени, м-ч, (1,10 р.);  
 *Vо* – общий объём программного средства, строк исходного кода (42307);  
 *Нмв*– норматив расхода машинного времени на откладку 100 строк  
 исходного кода, 15%.

Расходы на использование машинного времени составляют:

Затраты по статье «Накладные расходы» (РН), которые включают затраты на услуги связи (телефон, интернет), арендную плату за офис и содержание офиса, обучение работников, определяются по формуле:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (4.11) |

где – норматив накладных расходов, 50%.

Накладные расходы составят:

Общая сумма расходов по всем статьям сметы () на ПО рассчитывается по формуле:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (4.12) |

По формуле (4.12) получаем сумму расходов по всем статьям сметы:

руб.

* 1. **Определение экономической эффективности от разработки программного продукта**

В связи с тем, что программное обеспечение по поддержке риелторских информационных услуг разрабатывалось компанией «ЭПАМ СИСТЕМЗ», экономический эффект было решено рассчитать для компании-разработчика, т.е. для «ЭПАМ СИСТЕМЗ».

Экономическая эффективность для компании «ЭПАМ СИСТЕМЗ» будет выражаться в соотношении между результатами производственной деятельности (прибыль) и затратами на производство.

Цена на программное обеспечение была определена в процессе переговоров на основе требований клиента, до начала разработки. В связи с тем, что требования к продукту является широко распространёнными, для определения цены были взяты стоимости аналогичных видов программных средств, разработанных компанией «ЭПАМ СИСТЕМЗ». В результате подсчётов, а также проведённых исследований, была установлена цена в размере 55000 долларов. Установим цену доллара на 01.05.2018 в размере 2.017 рублей за 1 доллар. Тогда получаем:

В связи с тем, что компания «ЭПАМ СИСТЕМЗ» входит в резиденцию «Парка высоких технологий», она освобождена от налога на прибыль. Поэтому прибыль от реализации продукции вычисляется по формуле:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (4.7) |

где – цена продажи ПО заказчику, руб.;

– сумма расходов на разработку ПО, руб;

– прибыль, получаемая организацией-разработчиком от реализации данного ПО, руб.

Исходя из формулы (4.13), вычисляем прибыль для компании:

П = 110935 – = 56102,9 руб.

Рентабельность разработки программного обеспечения вычисляется путём сопоставления прибыли с затратами. Ей можно рассчитать по формуле (4.8):

|  |  |
| --- | --- |
|  | (4.8) |

где – уровень рентабельности, %;

– прибыль, получаемая организацией-разработчиком от реализации данного ПО, руб.;

– расходы по всем статьям на разработку программного обеспечения, руб.

Вычислим рентабельность, подставив в формулу (4.8) вычисленные раньше значения:

В результате расчётов были получены следующие результаты:

* цена реализации программного обеспечения составляет 110935 руб.;
* себестоимость программного обеспечения составляет ;
* прибыль компании «ЭПАМ СИСТЕМЗ» от реализации программного продукта составит ;
* уровень рентабельности от реализации программного продукта составляет %;

На основе вышеприведенных показателей, можно сделать вывод, что разработка данного программного обеспечения является эффективным для компании «ЭПАМ СИСТЕМЗ».

* 1. **Оценка экономической эффективности применения системы у пользователя**

Рассчитаем затраты заказчика, связанные с приобретение, внедрением, а также использованием программного обеспечения. Затраты рассчитываются по формуле:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (4.9) |

где Кпр − затраты, связанные с приобретением программного обеспечения у разработчика с учётом услуг эксплуатации и сопровождения, руб.;

Кос − затраты пользователя, связанные с освоением программного обеспечения, руб.

Затраты, связанные с приобретение программного обеспечения равны себестоимости системы. Затраты пользователя, связанные с ознакомлением и освоением программного обеспечения, вычисляются по формуле

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (4.14) |

где Нос – норматив расходов на освоение программного средства, 10%.

Таким образом затраты пользователя на освоение программного обеспечения составят:

Общие капитальные затраты заказчика составят:

Пусть показатель «Снижение трудоёмкости решаемых задач» будет основным показателем, характеризующим экономию ресурсов благодаря использованию нового программного обеспечения. Отсюда вычислим экономию на заработную плату сотрудников при решении производственных задач с использованием программного обеспечения, используя формулу:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (4.15) |

где Сзе − экономия денежных средств в расчёте на выполнение 1 задачи, руб.;

Q − объем выполняемых работ с использованием программного обеспечения в год, задач.

Ниже приведены данные, предоставленные клиентом, для расчёта общей экономии пользователя:

* среднемесячная заработная плата менеджера по поиску и привлечению клиентов, руб. (Зсм) – 1150;
* объем выполняемых работ с использованием нового программного обеспечения, задач (Q) – 4500;
* трудоемкость работ в расчете на 1 задачу без использования нового программного обеспечения, ч. (Тс1) - 1,3;
* трудоемкость работ в расчете на 1 задачу с использованием нового программного обеспечения, ч. – (Тс2) - 0,45;

Экономия издержек на заработную плату в расчете на 1 задачу определяется по следующей формуле:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (4.16) |

где Зсм − среднемесячная зарплата менеджера по поиску и привлечению клиентов, руб.;

*Тс1* − трудоемкость работ в расчете на 1 задачу без использования нового ПО, чел./ч.;

*Тс2* − трудоемкость работ в расчете на 1 задачу с использованием нового ПО, чел./ч.;

*Тч* − количество часов работы в день, ч.;

*Др* − среднемесячное количество рабочих дней, дни.

Отсюда экономия затрат на заработную плату на 1 задачу составит:

Экономия затрат на заработную плату на все задачи составит:

Экономия затрат на заработную плату с учетом начислений составит:

Внедрение нового ПО позволит пользователю сэкономить на текущих затратах, т.е. практически получить на эту сумму дополнительную прибыль. В этом случае прирост чистой прибыли определяется по формуле

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (4.17) |

где Нп − ставка налога на прибыль, 18%.

В процессе использования риелторской информационной системы чистая прибыль в конечном итоге не возмещает капитальные затраты ( <110935).

Однако полученные при этом суммы прибыли и капитальных вложений по годам приводятся к единому времени – расчетному году (за расчетный год принят 2018 год) путем умножения результатов и затрат за каждый год на коэффициент дисконтирования *αt*, который рассчитывается по формуле

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (4.18) |
|  |  |  |

где Ен − норматив приведения разновременных затрат и результатов;  
 tр − расчетный год;

t − год, результаты которого приводятся к расчетному году.

Норматив приведения разновременных затрат и результатов принят в размере 0,21. Отсюда коэффициенты дисконтирования равны:

,

,

,

.

.

В связи с тем, что ввод программного обеспечения в эксплуатацию планируется в июле 2018 года, рассчитаем прирост чистой прибыли для оставшегося периода (6 месяцев):

Результаты расчёта показателей эффективности представлены в таблице 4.2.

Таблица 4.4.1 – Расчёт экономического эффекта от использования нового программного обеспечения

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование показателей | Един. измер. | Обозна­чение | По годам использования | | | | |
| 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Результаты | | | | | | | |
| Прирост чистой прибыли за счёт экономии затрат (Пч) | руб. | ΔПч | 14981,4 | 29962,8 | 29962,8 | 29962,8 | 29962,8 |
| Прирост чистой прибыли за счёт экономии затрат (Пч) с учётом фактора времени | руб. | ΔА | 14981,4 | 24749,27 | 20464,59 | 16899,02 | 13962,66 |
| Затраты | | | | | | | |
| Затраты на разработку | руб. | Сп | 52827,5 |  |  |  |  |
| Затраты с учетом фактора времени | руб. | Спt*αt* | 52827,5 |  |  |  |  |
| Чистый дисконтированный доход | руб. | ЧДДt | -37846,1 | 24749,27 | 20464,59 | 16899,02 | 13962,66 |
| ЧДД нарастающим итогом | руб. | ЧДД | -37846,1 | -13096,83 | 7367,76 | 24266,78 | 38229,44 |

Рассчитаем рентабельность инвестиций в приобретение программного продукта (Ри) по формуле:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (4.19) |

где – среднегодовая величина чистой прибыли за расчётный период, руб.

Среднегодовая величина чистой прибыли за расчётный период рассчитывается по формуле:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (4.20) |

где – чистая прибыль, полученная в году *t*, руб.

Среднегодовая величина чистой прибыли за расчётный период составит:

Таким образом, рентабельность инвестиций в приобретение программного продукта составит:

В результате технико-экономического обоснования применения программного продукта были получены следующие значения показателей его эффективности:

* чистый дисконтированный доход за пять лет производства продукции составит 38229,44 рубля;
* все инвестиции окупаются на пятый год;
* рентабельность инвестиций составляет 6%.

Таким образом, разработка и применение программного продукта являются эффективными для пользователя.

* 1. **Эффективность использования программного продукта**

Программная поддержка по предоставлению риелторских информационных услуг будет оказывать косвенное влияние на показатели деятельности компании. В связи с этим экономический эффект компании-клиента почти невозможно определить. Несмотря на это, компания-клиент приобрела выгоды другого характера. Рассмотрим неэкономический эффект внедрения программного обеспечения в компанию заказчика:

1. Сокращение времени на оформление документов. Отправка формы документов клиенту на почту, а также заполнение их клиентом непосредственно со своей стороны, значительно ускоряет процесс подписания договоров.
2. Ведение интерактивной переписки позволит риелторам вести диалог с клиентами в режиме реального времени, что существенно сократит временные затраты на выявление требований клиента.
3. Повышение аналитических возможностей клиентов и риелторов. Просмотр актуальной на данный момент информации позволяет быть в курсе стоимостных изменений на совершение операций купли-продажи недвижимости.
4. Снижение времени на обработку заявок клиентов. Все электронные заявки по оценке недвижимости собираются в базу риелтора, что позволит ему существенно сократить время на их обработку.
5. Автоматизация поиска необходимого жилья и предоставление этого функционала клиентам позволит риелторам сосредоточиться на выполнении других более важных задач.

На основе того, что весь заявленный функционал реализован в программном продукте, можно сделать вывод, что использование программного продукта для предоставления риелторских информационных услуг, является эффективным и полезным для заказчика.