

7 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ РАЗРАБОТКИ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА

7.1 Характеристика программного продукта

Целью данного дипломного проекта является разработка программного средства для анализа зерен сельскохозяйственных культур. Данный программный продукт служит для упрощения процесса анализа зерен.

В настоящее время программное обеспечение представляет собой товар, выпускаемый научно-техническими организациями, который поставляется покупателям по рыночным ценам. Экономический эффект зависит от объема затрат на разработку проекта, уровня цены на разработанный программный продукт и объема продаж. Выбор эффективных проектов ПО требует их экономической оценки и расчета экономического эффекта.

Целью технико-экономического обоснования является определение экономической выгоды создания рассматриваемого программного обеспечения и дальнейшего его применения.

7.2 Экономический эффект у разработчика

Данный программный модуль относится к 1 категории сложности, так как он работает в реальном времени и может собирать информацию с нескольких удаленных объектов. При этом дополнительный коэффициент сложности равняется 1,2. По степени новизны ПС относится к категории А с коэффициентом новизны $K_n = 1$, так как принципиальных аналогов выявлено не было. Но данный проект не подразумевает в себе использование принципиально нового типа ЭВМ или ОС.

При разработке модуля используются существующие технологии и средства разработки, которые охватывают около 20 – 30% реализуемых функций, поэтому коэффициент использования стандартных модулей принимается равным 0,8.

7.2.1 Определение объема и трудоемкости ПО

Для того, чтобы рассчитать плановую смету затрат на разработку ПО, требуется определить общий объем ПС (V_0). Стоимостная оценка программного средства у разработчиков предполагает составление сметы затрат. Смета затрат – это полный расчет расходов предприятия на производство и реализацию продукции за определенный календарный период.

Объем разрабатываемых функций определяется по каталогу функций (см. таблицу 7.1).

Таблица 7.1 – Каталог функций ПО

Код функции	Наименование (содержание) функции	Объем функций по каталогу	Объем функций уточнённый
1	2	3	4
102	Контроль, предварительная обработка и ввод информации	450	420
107	Организация ввода\вывода информации в интерактивном режиме	150	130
202	Формирование баз данных	1020	850
207	Манипулирование данными	9550	9100
506	Обработка ошибочных и сбойных ситуаций	410	490
507	Обеспечение интерфейса между компонентами	970	1250
601	Проведение тестовых испытаний прикладных программ в интерактивном режиме	3200	2700
707	Графический вывод результатов	480	530
	Итого	16230	15470

На основе общего объема ПС рассчитывается нормативная трудоемкость ПО (T_n). Так как общий объем ПС $V_0 = 15470$, категория сложности ПО – 1, нормативная трудоемкость $T_n = 628$. Данная система обеспечивает интерактивный доступ, телекоммуникационную обработку данных и управление удаленными объектами в реальном времени, соответственно $K_c = 1,12$. Тогда общая трудоемкость разработки определяется по формуле:

$$T_0 = T_n \cdot K_c \cdot K_T \cdot K_n, \quad (7.1)$$

где K_c – дополнительный коэффициент сложности;

K_T – коэффициент, учитывающий использование типовых программ и модулей;

K_n – коэффициент новизны.

Подставляя значения в формулу 7.1, получим:

$$T_0 = 628 \cdot 1,12 \cdot 0,8 \cdot 1 = 563 \text{ (человеко-дней)}$$

На основе общей трудоемкости определяется плановое число разработчиков по формуле:

$$\text{Ч}_p = \frac{T_0}{T_p \cdot \Phi_{\text{эф}}}, \quad (7.2)$$

где Ч_p – численность исполнителей проекта;

T_0 – общая трудоемкость разработки проекта (чел./дн.);

T_p – срок разработки проекта (лет);

$\Phi_{\text{эф}}$ – эффективный фонд времени работы одного работника в течение года (дн).

Срок разработки проекта составляет полгода ($T_p = 0,5$ год). Эффективный фонд времени определяется по формуле:

$$\Phi_{\text{эф}} = D_{\text{г}} - D_{\text{п}} - D_{\text{в}} - D_{\text{о}}, \quad (7.3)$$

где $D_{\text{г}}$ – количество дней в году;

$D_{\text{п}}$ – количество праздничных дней в году;

$D_{\text{в}}$ – количество выходных дней в году;

$D_{\text{о}}$ – количество дней отпуска.

Подставляя значения в формулу 7.3, получим:

$$\Phi_{\text{эф}} = 365 - 8 - 105 - 15 = 237 \text{ (дней)}.$$

При решении сложных задач с длительным периодом разработки ПО трудоемкость определяется по стадиям разработки: техническое задание (ТЗ), эскизный проект (ЭП), технический проект (ТП), рабочий проект (РП), внедрение (ВН). При этом трудоемкость разработки ПО отличается в зависимости от стадий. Общий вид формулы, по которой рассчитывается трудоемкость изготовления ПС:

$$T_{\text{ст}} = T_{\text{н}} \cdot K_{\text{с}} \cdot d_{\text{ст}} \cdot K_{\text{н}}, \quad (7.4)$$

где $T_{\text{ст}}$ – трудоемкость изготовления ПО на данной стадии;

$T_{\text{н}}$ – нормативная трудоемкость;

$d_{\text{ст}}$ – удельный вес трудоемкости выбранной стадии разработки ПО в общей трудоемкости разработки ПО.

При этом для стадии «Рабочий проект» полученное значение трудоемкости изготовления ПО требуется умножить на $K_{\text{т}}$. Общая трудоемкость определяется как сумма трудоемкости изготовления ПО на каждой из стадий разработки. Результаты расчетов трудоемкости по стадиям сведены в таблицу 7.2.

Таблица 7.2 – Расчет общей трудоемкости разработки ПО и численности исполнителей с учетом стадий

Показатели	Стадии					Итого
	ТЗ	ЭП	ТП	РП	ВН	
1	2	3	4	5	6	7
1. Коэффициенты удельных весов трудоемкости стадии разработки ПО ($d_{ст}$)	0,11	0,09	0,11	0,55	0,14	1,00
2. Коэффициент сложности ПО	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	
3. Коэффициент, учитывающий использование стандартных модулей				0,80		
4. Коэффициент, учитывающий новизну ПО (K_n)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	
5. Общая трудоемкость ПО ($T_{ст}$), чел./дн.	77,37	63,30	77,37	309,48	98,47	625,99

На основе уточненной трудоемкости разработки ПО с использованием формулы 7.2 найдем общую численность разработчиков, которые требуются, чтобы вложиться в заданные сроки:

$$Ч_p = \frac{625,99}{0,5 \cdot 237} = 6 \text{ (человек).}$$

7.2.2 Расчет сметы затрат и цены заказного ПО

Основная статья расходов на создание ПО является заработная плата разработчиков проекта, то есть людей, непосредственно занимающихся разработкой.

Месячная тарифная ставка каждого специалиста (T_m) определяется по формуле:

$$T_m = T_{m1} \cdot T_k, \quad (7.5)$$

где T_{m1} – месячная тарифная ставка первого разряда (тыс.руб.);

T_k – тарифный коэффициент, соответствующий установленному тарифному разряду.

Часовая тарифная ставка T_q :

$$T_q = \frac{T_m}{\Phi_p}, \quad (7.6)$$

где T_q – часовая тарифная ставка (тыс.руб);

Φ_p – среднемесячная норма рабочего времени в часах (составляет 170 часов).

Расчет месячных и часовых тарифных ставок сведен в таблицу 7.3 с учетом того, что месячная тарифная ставка первого разряда на март 2016 года составляет 295 (тыс.руб.).

Таблица 7.3 – Расчет месячных и почасовых тарифных ставок

Должность	Количество ставок	Тарифный разряд	Тарифный коэффициент	Месячная тарифная ставка (руб.)	Часовая тарифная ставка (руб.)
Ведущий инженер-программист	1	14	3,25	949000	5582,35
Инженер-программист 1-ой категории	5	12	2,84	829280	4878,12

Основная заработная плата исполнителей рассчитывается по формуле:

$$З_o = \sum_{i=0}^n T_{чi} \cdot T_{ч} \cdot \Phi_{п} \cdot K, \quad (7.7)$$

где n – количество исполнителей;

$T_{чi}$ – часовая тарифная ставка i -го исполнителя (ден.ед.);

$T_{ч}$ – количество часов работы в день, ч;

K – коэффициент премирования;

$\Phi_{п}$ – плановый фонд рабочего времени i -го исполнителя (дн.).

$$\begin{aligned} З_o &= (5582,35 + 4878,12 \cdot 5) \cdot 8 \cdot 118 \cdot (1 + 0,3) = \\ &= 36782793,41 \text{ (руб.)} \end{aligned}$$

Дополнительная заработная плата ($З_d$) включает в себя оплаты отпусков и другие выплаты, предусмотренные законодательством, и определяется по формуле:

$$З_d = \frac{З_o \cdot H_d}{100}, \quad (7.8)$$

где H_d – норматив дополнительной заработной платы (10-20%).

$$З_d = \frac{36782793,41 \cdot 15}{100} = 5517419,01 \text{ (руб.)}$$

Отчисления в фонд социальной защиты определяется по формуле:

$$З_{сз} = \frac{(З_о + З_д) \cdot Н_{сз}}{100}, \quad (7.9)$$

где $Н_{сз}$ – норматив отчислений в фонд социальной защиты наделения.

Отчисления в фонд социальной защиты – 34%, отчисления в фонд социального страхования – 0,6%. Исходя из этого, получаем:

$$З_{сз} = \frac{(36782793,41 + 5517419,01) \cdot 34,6}{100} = 14635873,5 \text{ (руб)}.$$

Расходы по статье «Материалы» отражают расходы на магнитные носители, бумагу, тонер и прочие вещи, необходимые для разработки ПО. Нормы расхода материалов в суммарном выражении ($Н_м$) определяется в расчете на 100 строк исходного кода. Сумма затрат на расходные материалы определяется по формуле:

$$М = Н_м \cdot \frac{V_o}{100}, \quad (7.10)$$

где $Н_м$ – норма расхода материалов в расчете на 100 строк исходного кода ПО (руб);

V_o – общий объем ПО (строк исходного кода).

$$М = 46 \cdot \frac{15470}{100} = 7116,2 \text{ (руб)}.$$

Расходы по статье «Машинное время» включает оплату машинного времени, необходимого для разработки и отладки ПО. Норматив на 100 строк исходного кода ($Н_м$) зависит от характера решаемых задачи и типа приложений. Расходы по этой статье определяются по формуле:

$$Р_м = Ц_м \cdot T_0, \quad (7.11)$$

где $Ц_м$ – цена одного машино-часа (руб);

T_0 – общее время работы над проектом (часов).

$$Р_м = 4500 \cdot 8 \cdot 118 = 4\,248\,000 \text{ (руб)}.$$

Расходы по статье «Научные командировки» ($Р_{нк}$) определяются по формуле:

$$P_{\text{нк}} = \frac{Z_o \cdot H_{\text{рнк}}}{100}, \quad (7.12)$$

где $H_{\text{рнк}}$ – норматив расходов на командировки в целом по организации (10%).

$$P_{\text{нк}} = \frac{36782793,41 \cdot 10}{100} = 3678279,34 \text{ (руб.)}$$

Расходы по статье «Прочие затраты» (P_3) включают затраты на приобретение и подготовку специальной научно-технической информации и специальной литературы. Определяется по формуле:

$$P_3 = \frac{Z_o \cdot H_{\text{пз}}}{100}, \quad (7.13)$$

где $H_{\text{пз}}$ – норматив прочих затрат в целом по организации.

$$P_3 = \frac{36782793,41 \cdot 20}{100} = 7356558,68 \text{ (руб.)}$$

Затраты по статье «Накладные расходы» (P_n) связаны с необходимостью содержания аппарата управления, вспомогательных хозяйств и опытных производств. Определяются по формуле:

$$P_n = \frac{Z_o \cdot H_{\text{рн}}}{100} = \frac{36782793,41 \cdot 50}{100} = 18391396,71 \text{ (руб.)}, \quad (7.14)$$

где $H_{\text{рн}}$ – норматив накладных расходов в целом по организации.

Общая сумма расходов по смете ($C_{\text{п}}$) определяется по формуле:

$$\begin{aligned} C_{\text{п}} &= 36782793,41 + 55147419,01 + 14635873,5 + 7116,2 + \\ &+ 4\,248\,000 + 3678279,34 + 7356558,68 + 18391396,71 = \\ &= 90617436,85 \text{ (руб.)} \end{aligned}$$

Организация-разработчик участвует в освоении ПС и несет соответствующие затраты, на которые составляется смета, оплачиваемая заказчиком. Для упрощения расчетов затраты на освоение ПС определяются по нормативу от себестоимости ПС в расчете на 3 месяца по формуле:

$$P_o = \frac{C_{\text{п}} \cdot H_o}{100} \quad (7.15)$$

где H_o – норматив расходов на освоение, $H_o = 10\%$.

$$P_o = \frac{90617436,85 \cdot 10}{100} = 9061743,69 \text{ (руб.)}$$

Затраты на сопровождение и адаптацию ПО (P_c):

$$P_c = \frac{C_{\pi} \cdot H_c}{100} = \frac{90617436,85 \cdot 5}{100} = 4530871,84 \text{ (руб.)}, \quad (7.16)$$

где H_c – норматив расходов на сопровождение (%).

Прибыль от создаваемого ПО определяется по формуле:

$$P_o = \frac{C_{\pi} \cdot Y_{\pi\pi}}{100} = \frac{90617436,85 \cdot 30}{100} = 27185231,06 \text{ (руб.)}, \quad (7.17)$$

где $Y_{\pi\pi}$ – уровень рентабельности ПО (%).

Прогнозируемая цена ПО без налогов (C_{π}) определяется по формуле:

$$C_{\pi} = C_{\pi} + P_o \quad (7.18)$$

Подставляя значения в формулу 7.18, получим:

$$C_{\pi} = 90617436,85 + 27185231,06 = 27185241,06 \text{ (руб.)}$$

Налог на добавленную стоимость (НДС):

$$\text{НДС} = \frac{C_{\pi} \cdot H_{\text{дс}}}{100} = \frac{27185241,06 \cdot 20}{100} = 5437048,21 \text{ (руб.)}, \quad (7.19)$$

где $H_{\text{дс}}$ – норматив НДС (%).

Прогнозируемая отпускная цена (C_o):

$$C_o = C_{\pi} + \text{НДС}. \quad (7.20)$$

Подставляя значения в формулу 7.20, получим:

$$C_o = 27185241,06 + 5437048,21 = 32622289,27 \text{ (руб.)}$$

Все расчеты себестоимости и прибыли от реализации программного средства сведены в таблицу 7.4.

Таблица 7.4 – Результаты и формулы расчетов.

Наименование статей	Усл. обозн.	Значение (руб)
1	2	3
Основная заработная плата исполнителей	З _о	36782793,41
Дополнительная заработная плата исполнителей	З _д	5517419,01
Отчисления в фонд социальной защиты населения и фонд обязательного страхования	З _{сз}	14635873,5
Машинное время	Р _м	4248000
Расходы на материалы	М	7116,2
Расходы на научные командировки	Р _{нк}	3678279,34
Прочие прямые расходы	П _з	7356558,68
Накладные расходы	Р _н	18391396,71
Полная себестоимость	С _п	90617436,85
Прогнозируемая прибыль	П _о	27185231,06
Прогнозируемая цена без налогов (цена предприятия)	Ц _п	27185241,06
Налог на добавленную стоимость (НДС)	НДС	5437048,21
Прогнозируемая отпускная цена	Ц _о	32622289,27

где Н_п – ставка налога на прибыль (Н_п = 18%).

Подставляя значения в формулу 7.21, получим:

$$П_ч = 27185231,06 \cdot \left(1 - \frac{18}{100}\right) = 22291889,47 \text{ (руб)}. \quad (7.21)$$

Данная сумма остается у собственника.

Все расчеты себестоимости и прибыли представлены в таблице 7.4.

Таким образом, в результате оценки экономического эффекта у разработчика были получены следующие результаты:

1. Себестоимость проекта составила 90,62 миллиона рублей.
2. Прогнозируемая отпускная цена – 32,62 миллиона рублей.
3. Прибыль за вычетом налога составит 22,29 миллиона рублей.

7.3 Расчет экономического эффекта от применения программного средства у пользователя

Для определения экономического эффекта от использования нового ПС у потребителя необходимо сравнить расходы по всем основным статьям сметы затрат на эксплуатацию нового ПС (расходы на заработную плату с начислениями, материалы, машинное время) с расходами по соответствующим статьям при использовании прежнего варианта ПС. При сравнении базового и нового вариантов ПС в качестве экономического эффекта будет выступать общая экономия всех видов ресурсов относительно

базового варианта. При этом создание нового ПС окажется экономически целесообразным лишь в том случае, если все капитальные затраты окупятся за счет получаемой экономии в ближайшие 2–3 года.

Исходные данные для определения экономического эффекта приведены в таблице 7.5.

Общие капитальные затраты для пользователя составят:

$$K_o = K_{\text{пр}} + K_{\text{ос}} + K_{\text{тс}} + K_{\text{об}}, \quad (7.22)$$

где $K_{\text{пр}}$ – затраты пользователя на приобретение ПС по отпускной цене у разработчика с учетом стоимости услуг по эксплуатации (руб.);

$K_{\text{ос}}$ – затраты пользователя на освоение ПС (руб.);

$K_{\text{с}}$ – затраты пользователя на оплату услуг по сопровождению ПС (руб.);

$K_{\text{тс}}$ – изатраты на доукомплектование ВТ техническими средствами в связи с внедрением нового ПС (руб.);

$K_{\text{об}}$ – затраты на пополнение оборотных средств в связи с использованием нового ПС (руб.).

$$\begin{aligned} K_o &= 32622289,27 + 9061743,69 + 22291889,47 + 2\,500\,000 = \\ &= 314\,568\,274 \text{ (руб.)}. \end{aligned}$$

Экономия затрат на заработную плату (C_3) при использовании нового ПС в расчете на объем выполненных работ:

$$C_3 = C_{\text{зе}} \cdot A_2, \quad (7.23)$$

где $C_{\text{зе}}$ – экономия затрат на заработную плату при решении задач с использованием нового ПС (руб.);

A_2 – количество типовых задач, решаемых за год (задач).

Таблица 7.5 – Исходные данные для определения экономического эффекта

Наименование показателей	Обозначение	Единицы измер.	Значение показателя	
			в базовом варианте	в новом варианте
Капитальные вложения, включая затраты пользователя на приобретение ПС	$K_{\text{пр}}$	руб.	-	32622289,27
Затраты на освоение ПС	$K_{\text{ос}}$	руб.	-	9061743,69
Затраты на сопровождение ПС	$K_{\text{с}}$	руб.	-	4530871,84
Затраты на укомплектование ВТ техническими средствами в связи с внедрением нового ПС	$K_{\text{тс}}$	руб.	-	22291889,47

Продолжение таблицы 7.5

Затраты на пополнение оборотных средств в связи с эксплуатацией нового ПС	$K_{об}$	руб.	-	2500000
Среднемесячная ЗП одного программиста	$З_{см}$	руб.	849233,33	
Коэффициент начислений на зарплату	$K_{нз}$		1,3	
Среднемесячное количество рабочих дней	$Д_p$	день	21	
Количество типовых задач, решаемых за год	$З_t$	задача	20000	
Объем выполняемых работ за год	A_1, A_2	задача	20000	
Средняя трудоемкость работ	T_{c1}, T_{c2}	чел.-час на задачу	1,5	0,1
Средний расход машинного времени	$M_{в1}, M_{в2}$	маш.-час на задачу	1,5	1,0
Цена 1-го машино-часа работы ЭВМ	$Ц_m$	руб.	4500	
Количество часов работы в день	$T_ч$	ч	8	
Ставка налога на прибыль	$H_{п}$	%	18	

Экономия затрат на заработную плату в расчете на 1 задачу рассчитывается по формуле:

$$C_{зе} = \frac{З_{см} \cdot (T_{c1} - T_{c2})}{Д_p \cdot T_ч}, \quad (7.24)$$

где $З_{см}$ – среднемесячная заработная плата одного программиста (руб.);
 T_{c1}, T_{c2} – трудоемкости работ (человеко-часов) в расчете на 1 задачу;
 $T_ч$ – количество часов работы в день (ч);
 $Д_p$ – среднемесячное количество рабочих дней.

$$C_{зе} = \frac{849233,33 \cdot (1,5 - 0,1)}{21 \cdot 8} = 7076,94 \text{ (руб.)}.$$

$$C_з = 7076,94 \cdot 20\,000 = 141538888,9 \text{ (руб.)}.$$

Экономия затрат за счет сокращения начислений на заработную плату (C_n) при коэффициенте начислений равном 1,5:

$$C_n = 141538888,9 \cdot 1,5 = 184000556 \text{ (руб.)}.$$

Экономия затрат на оплату машинного времени (C_m) в расчете на выполненный объем работ в результате применения нового ПС:

$$C_M = C_{me} \cdot A_2, \quad (7.25)$$

где C_{me} – экономия затрат на оплату машинного времени при решении задач с использованием нового ПС.

Экономия затрат на оплату машинного времени в расчете на 1 задачу:

$$C_{me} = C_M \cdot (M_{B1} - M_{B2}), \quad (7.26)$$

где C_M – цена одного машино-часа работы ЭВМ;

M_{B1} , M_{B2} – средний расход машинного времени при применении соответственно базового и нового ПС.

$$C_{me} = 4\,500 \cdot (1.5 - 1) = 2250 \text{ (руб.)}$$

$$C_M = 2250 \cdot 20\,000 = 45\,000\,000 \text{ (руб.)}$$

Общая годовая экономия текущих затрат, связанных с использованием нового ПС:

$$C_0 = C_H + C_M, \quad (7.27)$$

$$C_0 = 18\,400\,0556 + 45\,000\,000 = 22\,900\,0556 \text{ (руб.)}$$

Внедрение нового ПС позволит пользователю сэкономить на текущих затратах 229000556 руб., т.е. практически получить на эту сумму дополнительную прибыль. Для пользователя в качестве экономического эффекта выступает лишь чистая прибыль – дополнительная прибыль, остающаяся в его распоряжении, которая определяется по формуле:

$$\Delta\Pi_q = C_0 - \frac{C_0 - H_{\Pi}}{100}, \quad (7.28)$$

где H_{Π} – ставка налога на прибыль.

$$\Delta\Pi_q = 22\,900\,0556 - (22\,900\,0556 \cdot 18) / 100 = 18\,778\,0456 \text{ (руб.)}$$

В процессе использования нового ПС чистая прибыль в конечном итоге возмещает капитальные затраты. Однако полученные при этом суммы результатов (прибыли) и затрат (капиталовложений) по годам приводят к единому времени – расчетному году (за расчетный год принят 2016 год) путем умножения результатов и затрат за каждый год на коэффициент приведения α_t , который рассчитывается по формуле [16]:

$$C_0 = (1 + E_H)^{t_p - t} \quad (7.29)$$

где E_n – норматив приведения разновременных затрат и результатов, $E_n=36\%$;
 t – номер года, результаты и затраты которого приводятся к расчетному (2017 - 1, 2018 - 2, 2019 - 3 и т.д.);
 t_p – расчетный год (2016).

Следовательно, при решении данной задачи коэффициентам приведения (α_t) по годам будут соответствовать следующие значения:

$$\begin{aligned}\alpha_{t0} &= 1,000 - \text{первый расчетный год;} \\ \alpha_{t1} &= (1 + 0,36)^{2016-2017} = 0,735 - 2017 \text{ расчетный год;} \\ \alpha_{t2} &= (1 + 0,36)^{2017-2018} = 0,541 - 2018 \text{ расчетный год;} \\ \alpha_{t3} &= (1 + 0,36)^{2018-2019} = 0,398 - 2019 \text{ расчетный год.}\end{aligned}$$

Сведем данные расчета экономического эффекта в таблицу 7.6.

Таблица 7.6 – Расчет экономического эффекта от использования нового ПС

Показатели	Ед. изм.	Годы			
		2016	2017	2018	2019
Результаты:					
Прирост прибыли за счет экономии затрат (П _ч)	руб.		187780456	187780456	187780456
То же с учетом фактора времени	руб.		138073864	101524900	74650662
Затраты:					
Приобретение ПС (К _{пр})	руб.	32622289			
Освоение ПС (К _{ос})	руб.	9061744			
Сопровождение (К _с)	руб.	4530872	4530872	4530872	4530872
Доукомплектование ВТ техническими средствами (К _{тс})	руб.	22291889			
Пополнение оборотных средств (К _{об})	руб.	2 500 000	2 500 000	2 500 000	2 500 000
Всего затрат	руб.	71006794	7030872	7030872	7030872
То же с учетом фактора времени	руб.	71006794	5169759	3801293	2795069
Экономический эффект:					
Превышение результатов над затратами	руб.	-71006794	180749584	180749584	180749584
То же нарастающим итогом	руб.	-71006794	132904106	97723607	7185594
Коэффициент приведения	ед.	1	0.735	0.541	0398

Таким образом, реализация проекта ПС оптимизации обслуживания клиентов на высоконагруженном сервере позволит снизить трудоемкость решения задач обслуживания клиентов и сократить количество используемых ЭВМ. Все затраты заказчика окупятся в третьем году эксплуатации ПС. Проект представляется эффективным и полезным для заказчика.

Индекс рентабельности проекта ($P_{\text{и}}$) показывает эффективность проекта по уровню доходов на единицу затрат. Рассчитывается по формуле [17]:

$$P_{\text{и}} = \frac{\sum_{t_0}^{t_m} \Pi_{\text{чт}} \cdot \alpha_t}{\sum_{t_0}^{t_m} K_{\text{от}} \cdot \alpha_t}, \quad (7.30)$$

где $\Pi_{\text{чт}}$ – прибыль за определенный промежуток времени (руб.);

$K_{\text{от}}$ – затраты на ПС за определенный промежуток времени (руб.).

$$P_{\text{и}} = \frac{(187780456 + 187780456 + 187780456)}{(71006794 + 7030872 + 7030872 + 7030872)} = 3,80$$

В результате расчетов получаем:

- чистый дисконтированный доход в 2016 году равен 132904106 рублей;
- программное средство окупится на втором году;
- коэффициент рентабельности составил 3,80.

Таким образом, разработка и применение программного продукта является экономически целесообразной.