



## **Бизнес-план**

**разработки программ обработки запросов к базе данных  
автоматизированного рабочего места регистрации и  
документирования (АРМ РД)**

## **Организационно-экономическая часть**

### **Введение**

Темой организационно-экономической части дипломного проекта является технико-экономическое обоснование (ТЭО) по теме: “Бизнес-план разработки”.

В дипломном проекте производится разработка программ обработки запросов к базе данных автоматизированного рабочего места регистрации и документирования (АРМ РД).

В ТЭО необходимо рассмотреть следующие вопросы:

- Планирование разработки с построением сетевого графика;
- Расчет стоимости разработки;
- Экономическую эффективность разработки;
- Состав и назначение основных разделов хозяйственного договора.

В первой части ТЭО необходимо рассчитать срок разработки и построить сетевой график работ по созданию программного обеспечения АРМ РД. В данном случае под разработкой подразумеваются не только программы обработки запросов к базе данных, а программное обеспечение АРМ РД в целом.

Во второй части ТЭО необходимо рассчитать стоимость разработки программного обеспечения АРМ РД с момента получения первого варианта технического задания и заканчивая оформлением документации и сдачей разработки. При этом учитывается, что разработка производится на средства, выделяемые из Госбюджета (финансирование по целевым программам).

В третьей части ТЭО необходимо обосновать экономическую эффективность разработки.

В заключительной части ТЭО необходимо сформулировать основные пункты хозяйственного договора, заключаемого между двумя сторонами – заказчиком и исполнителем, а также сформулировать назначение пунктов хозяйственного договора и порядок их согласования и утверждения.

### **1. Планирование разработки с использованием сетевого графика**

Большая сложность и комплексность научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, одновременное участие многих исполнителей, необходимость параллельного выполнения работ, зависимость начала многих работ от результатов других, значительно осложняет планирование разработки. Наиболее удобными в этих условиях являются системы сетевого планирования и управления, основанные на применении сетевых моделей планируемых процессов, допускающих использование современной вычислительной техники, позволяющих быстро определить последствия различных вариантов управляющих воздействий и находить наилучшие из них. Они дают возможность руководителям своевременно получать достоверную информацию о состоянии дел, о возникших задержках и возможностях ускорения хода работ, концентрируют внимание руководителей на “критических” работах, определяющих продолжительность проведения разработки в целом, заставляют совершенствовать технологию и организацию работ, непосредственно влияющих на сроки проведения разработки, помогают составлять рациональные планы работ, обеспечивают согласованность действий исполнителей.

Планирование научно-исследовательских работ с применением сетевого метода ведётся в следующем порядке:

- 1) составляется перечень событий и работ;
- 2) устанавливается топология сети;
- 3) строится сетевой график по теме;
- 4) определяется продолжительность работ ( $t_{ож}$ );
- 5) рассчитываются параметры сетевого графика;
- 6) определяется продолжительность критического пути;

7) проводится анализ и оптимизация сетевого графика, если это необходимо.

В перечне событий и работ указывают кодовые номера событий и их наименование, в последовательности от исходного события к завершающему, при расположении кодовых номеров и наименований работ перечисляются все работы, имеющие общее начальное событие.

Исходные данные для расчета получают методом экспертных оценок. Для работ, время выполнения которых неизвестно, исполнитель или другие специалисты, привлекаемые в качестве экспертов, дают в соответствие с принятой системой три или две вероятностные оценки продолжительности:

- $t_{min}$  - минимальную;
- $t_{max}$  - максимальную;
- $t_{нв}$  - наиболее вероятную или только первые две.

Эти величины являются исходными для расчёта ожидаемого времени  $t_{ож}$  по формулам (1) и (2).

$$t_{ож} = \frac{(t_{min} + 4 \cdot t_{нв} + t_{max})}{6} \quad (1)$$

$$t_{ож} = \frac{(3 \cdot t_{min} + 2 \cdot t_{max})}{5} \quad (2)$$

После построения графика и выбора необходимых исходных данных рассчитывают параметры сети: сроки совершения событий, резервы времени, продолжительность критического пути. Расчёт параметров сети наиболее удобно выполнять табличным методом, если число событий не превышает 100 - 150. Этому условию соответствует проводимая разработка.

Для описания сети в “терминах событий” используются следующие понятия.

Ранний срок наступления события ( $T_{pi}$ ) - минимальный срок, необходимый для выполнения всех работ, предшествующих данному событию, равен продолжительности наибольшего из путей, ведущих от исходного события 1 к данному (формула (3)).

$$T_{pi} = \max \sum_1^i t_{cci} \quad (3)$$

Критический путь сети ( $T_{кр}$ ) - максимальный путь от исходного события 1 до завершающего события С.

Поздний срок наступления события ( $T_{ni}$ ) - максимально допустимый срок наступления данного события, при котором сохраняется возможность соблюдения ранних сроков наступления последующих событий, равен разности между продолжительностью критического пути и наибольшего из путей, ведущих от завершающего события данному (формула (4)).

$$T_{ni} = T_{кр} - \max \sum_C^i t_{ож} \quad (4)$$

Все события в сети, за исключением событий, принадлежащих критическому пути, имеют резерв времени ( $R_i$ ), приведённый в выражении (5).

$$R_i = T_{ni} - T_{pi} \quad (5)$$

Резерв времени события показывает, на какой предельный срок можно задержать наступление этого события, не увеличивая общего срока окончания работ (т.е. продолжительности критического пути).

При описании сети “в терминах работ” определяют ранние и поздние сроки начала и окончания работ (формулы (6) - (9)).

ранний срок начала:

$$T_{pni,j} = T_{pi} \quad (6)$$

поздний срок начала:

$$T_{nni,j} = T_{nj} - t_{i,j} \quad (7)$$

ранний срок окончания:

$$T_{poi,j} = T_{pi} + t_{i,j} \quad (8)$$

поздний срок окончания:

$$T_{noi,j} = T_{nj} \quad (9)$$

Работы сетевой модели могут иметь два вида резервов времени: полный ( $R_{ni,j}$ ) и свободный ( $R_{ci,j}$ ). Полный резерв показывает, на сколько может быть увеличена продолжительность данной работы или сдвинуто её начало так, чтобы продолжительность максимального из проходящих через неё путей не превысила критического пути. Полный резерв, если он не использован до конца при выполнении данной работы, частично может быть перераспределён и между другими работами, лежащими на данном пути. Полный резерв рассчитывается по формуле (10).

$$R_{ni,j} = T_{pi} - T_{pi} - t_{i,j} \quad (10)$$

Свободный резерв показывает максимальное время, на которое можно увеличить продолжительность данной работы или изменить её начало, не меняя ранних сроков начала последующих работ.

Он является независимым резервом времени данной работы, т.к. использование его не меняет величины свободных резервов остальных работ сети.

Свободный резерв рассчитывается по формуле (11).

$$R_{ci,j} = T_{pj} - T_{pi} - t_{i,j} \quad (11)$$

В соответствии с вышеизложенной методикой приведём планирование разработки.

Перечень событий и работ по каждому этапу приводится в таблице 1. Процесс разработки подразделяется на пять этапов:

1. Подготовительный этап.
2. Выбор методов и средств решения.
3. Разработка алгоритмов программ.
4. Отладка программ и анализ результатов.
5. Оформление документации и подготовка к сдаче разработки.

В таблице 1 приведен перечень событий и работ, имеющих место при разработке АРМ РД.

**Перечень событий и наименование работ**

**Табл. 1**

<b>№ этапа</b>	<b>№ соб.</b>	<b>Событие</b>	<b>Код работы</b>	<b>Наименование работы</b>
I	0	Первый вариант ТЗ получен	0-1 0-3	Согласование и уточнение первого варианта ТЗ Составление перечня материалов по тематике
	1	Промежуточный вариант ТЗ согласован	1-2	Составление окончательного варианта ТЗ
	2	Окончательный вариант ТЗ утвержден	2-5	Проведение анализа существующих методов решения и получение сравнительных хар-к
	3	Перечень материалов по тематике составлен	3-4	Изучение материалов по тематике
II	4	Материалы по тематике задачи изучены	4-8	Выбор окончательного метода решения
	5	Анализ существующих методов решения проведен, сравнительные хар-ки получены	5-6	Предварительный выбор метода решения
	6	Метод решения предварительно выбран	6-7	Уточнение и согласование выбранного метода решения
	7	Выбранный метод решения согласован	7-8	Утверждение окончательного метода решения
III	8	Окончательный метод решения утвержден	8-9 8-10 8-11	Изучение лит-ры по ЯП Составление эскизного варианта алгоритма Анализ входной и выходной информации
	9	Литература по ЯП изучена	9-14	Выбор языка программирования

№ этапа	№ соб.	Событие	Код работы	Наименование работы
III	10	Эскизный вариант алг. Составлен	10-12	Уточнение алгоритма решения
	11	Анализ входной и выходной информации проведен	11-12	Уточнение алгоритма решения
	12	Алгоритм решения проработан	12-13	Разработка блок-схемы алгоритма
	13	Блок-схема алгоритма составлена	13-14	Выбор языка программирования
	14	Язык программирования выбран	14-15 14-16	Определение структуры программы Работа над модулями программы
	15	Структура программы разработана	15-17	Работа над текстами программ
	16	Модульная структура разработана	16-17	Работа над текстами программ
IV	17	Тексты программ составлены	17-18 17-19	Логический анализ программы и ее корректирование Компиляция программ
	18	Логический анализ программ, их корректирование завершены	18-20	Исправление ошибок в программах

№ этапа	№ соб.	Событие	Код работы	Наименование работы
IV	19	Компиляция программ завершена	19-21	Редактирование программ в единый модуль
	20	Исправление ошибок завершено	20-21	Редактирование программ в единый модуль
	21	Редактирование программ в единый загрузочный модуль завершено	21-22 21-23	Выполнение программ Анализ рез-тов выполнения
	22	Выполнение программ завершено	22-24	Проверка функ-ия прог-мм в различных условиях работы
V	23	Анализ результатов выполнения программ завершен	23-24 23-25	Проверка функ-ия прог-мм в различных условиях работы Выпуск документации
	24	Проверка функ-ия прог-мм в различных условиях работы завершена	24-26	Подготовка отчета о работе
	25	Выпуск документации завершен	25-26	Подготовка отчета о работе
	26	Отчет о работе подготовлен		

На основании перечня событий и работ построен сетевой график работ (рис.1).

Кружки на сетевом графике обозначают события, стрелки – работы, номер над стрелкой – время, необходимое для выполнения данной работы. Каждый кружок, изображающий событие, делится на четыре сектора. В верхнем секторе располагается номер события, в левом секторе – ранний срок наступления события, в правом секторе – поздний срок окончания события. В нижнем секторе располагается резерв времени наступления события.

Для определения полного резерва времени работы надо из числа в правом секторе конечного события вычесть число в левом секторе начального события и продолжительность работы между конечным и начальным событиями. Для определения свободного резерва надо из числа в левом секторе конечного события вычесть число в левом секторе начального события и продолжительность работы.

Расчет параметров сетевого графика удобно производить, последовательно заполняя таблицу параметров сети по определенным правилам.

1. Расчет ожидаемого времени выполнения работы  $T_{ож}$  производится по формуле (2) с использованием минимальной  $T_{min}$  и максимальной  $T_{max}$  вероятностных оценок продолжительности работ.
2. Раннее начало работ,  $T_{рн i,j}$  выходящих из исходного события, равно нулю, а раннее окончание  $T_{ро i,j}$  этих работ равно их продолжительности. Раннее начало последующих работ определяется путем выбора максимального из сроков раннего окончания предшествующих работ.
3. Раннее окончание каждой работы  $T_{ро i,j}$  определяется по формуле (8) и фактически равно сумме величин раннего начала и продолжительности данной работы.
4. Продолжительность критического пути определяется после нахождения сроков раннего начала работ и раннего окончания работ, которые ведут к завершающему событию. Найденная величина заносится в графу позднего срока окончания работ для всех работ, ведущих к завершающему событию.

5. Заполнение графы позднего срока окончания работ  $T_{\text{по } i,j}$ , кроме ее последней строки производится снизу вверх следующим образом: находятся все работы, последующие за рассматриваемой, и определяются разности между поздним окончанием этих работ и их продолжительностью. Минимальная из полученных величин заносится в графу позднего срока окончания работ.
6. Данные графы позднего срока начала работ  $T_{\text{пн } i,j}$  находятся как разность позднего окончания этих работ и их продолжительности.
7. Полный  $R_{\text{н } i,j}$  и свободный  $R_{\text{с } i,j}$  резервы времени определяются по формулам (10) и (11) соответственно.

Параметры сетевого графика представлены в таблице 2.

Параметры сетевого графика

Табл. 2

Код Соб.	$T_{\text{min}}$	$T_{\text{max}}$	$T_{\text{ож}}$	$T_{\text{рн } i,j}$	$T_{\text{ро } i,j}$	$T_{\text{пн } i,j}$	$T_{\text{по } i,j}$	$R_{\text{н } i,j}$	$R_{\text{с } i,j}$
0-1	25	30	27	0	27	0	27	0	0
0-3	10	15	12	0	12	32	44	32	0
1-2	15	25	19	27	46	27	46	0	0
2-5	30	40	34	46	80	46	80	0	0
3-4	40	50	44	12	56	44	88	32	0
4-8	50	60	54	56	110	88	142	32	32
5-6	20	35	26	80	106	80	106	0	0
6-7	15	25	19	106	125	106	125	0	0
7-8	15	20	17	125	142	125	142	0	0
8-9	55	60	57	142	199	142	199	0	0
8-10	50	60	54	142	196	146	200	4	0
8-11	35	45	39	142	181	163	202	21	0
9-14	45	55	49	199	248	199	248	0	0
10-12	15	25	19	196	215	200	219	4	0
11-12	15	20	17	181	198	202	219	21	17
12-13	15	20	17	215	232	219	236	4	0
13-14	10	15	12	232	244	236	248	4	4
14-15	50	60	54	248	302	248	302	0	0
14-16	25	40	31	248	279	311	342	63	0
15-17	140	160	148	302	450	302	450	0	0
16-17	100	120	108	279	387	342	450	63	63
17-18	40	80	56	450	506	450	506	0	0
17-19	20	25	22	450	472	498	520	48	0
18-20	25	40	31	506	537	506	537	0	0
19-21	30	40	34	472	506	520	554	48	48
20-21	15	20	17	537	554	537	554	0	0
21-22	10	15	12	554	566	554	573	7	0
21-23	15	20	17	554	571	554	571	0	0
22-24	20	30	24	566	597	566	597	0	0
23-24	10	15	12	571	583	585	597	14	14
23-25	30	40	34	571	605	571	605	0	0
24-26	25	30	27	597	617	597	624	0	0
25-26	15	25	19	605	624	605	624	0	0



## 2. Расчет стоимости разработки

Величину затрат на научно-исследовательские работы определяют на основе метода калькуляций. В этом случае затраты определяются расчетом по отдельным статьям расходов и их последующим суммированием в форме. Рассмотрим затраты по отдельным статьям расходов.

### 2.1. Расчёт статьи “материалы, покупные изделия, полуфабрикаты”

На эту статью относится стоимость материалов, покупных изделий, полуфабрикатов и других материальных ценностей, расходуемых непосредственно в процессе выполнения НИР по теме. Цена материальных ресурсов определяется по соответствующим ценникам. В стоимость материальных затрат включаются транспортные расходы (10 % от прейскурантной цены).

Расчёт статьи “материалы, покупные изделия, полуфабрикаты” приводится в таблице 3.

Наименование товара	Ед. Измерения	Кол-во	Цена за единицу (руб.)	Суммар. затраты (руб.)
Дискеты	Пачка	2	90	180
Чертежная бумага	Листы	20	5	100
Бумага для принтера	Пачка	3	80	240
<b>Итого: 520</b>				

Табл. 3

С учётом транспортных расходов:

$$520 + 0.1 * 520 = 572 \text{ (руб.)}$$

### 2.2. Расчёт основной заработной платы по теме

К этой статье относятся основная заработная плата работников, а также премии, входящие в фонд заработной платы. Расчёт основной заработной платы выполняется на основе трудоёмкости выполнения каждого этапа в человеко-днях и величины месячного должностного оклада исполнителя.

Среднее количество рабочих дней в месяце равно 20-ти. Следовательно, дневная заработная плата определяется делением размера оклада на количество рабочих дней в месяце.

Трудоёмкость определяется следующим образом: по таблицам 1 и 2 находится количество дней, которое необходимо потратить на каждый из 5-ти этапов разработки.

Например, на первом этапе разработки потребуется количество дней, равное сумме продолжительностей работ, коды которых: 0-1, 0-3, 1-2, 2-5, 3-4. Трудоёмкость каждого этапа определяется для группы специалистов, отвечающих за этот этап разработки.

Произведение трудоёмкости на сумму дневной заработной платы определяет затраты по зарплате для каждого работника на все время разработки.

Расчет основной заработной платы по теме приведен в таблице 4.

**Расчет основной заработной платы по теме**

**Табл. 4**

Наименование этапов работ	Исполнитель	Оклад (руб.)	Дневная зар. Плата (руб.)	Трудоемкость (в человеко-днях)	Затраты по зар. плате (руб.)
1. Подготовительный этап	Ведущий инженер	1200	60	252	15120
	Инженер	1000	50	252	12600
2. Разработка алгоритмов и программ	Ведущий инженер	1200	60	864	51840
	Инженер	1000	50	864	43200
	Инженер	1000	50	864	43200
3. Оформление докум-ии и подготовка к сдаче	Инженер	1000	50	46	2300
ИТОГО:					168260

**2.3. Расчет дополнительной заработной платы**

На эту статью относятся выплаты, предусмотренные законодательством о труде за неотработанное по уважительным причинам время: оплата очередных и дополнительных отпусков и т.п. (принимается в размере 20% от суммы основной заработной платы):

$$168260 \cdot 0.2 = 33652 \text{ руб.}$$

**2.4. Расчёт отчислений на социальные нужды**

Затраты по этой статье определяются в процентном отношении от суммы основной и дополнительной заработной платы (40.5%):

$$(168260 + 33652) \cdot 0.405 = 81774 \text{ руб.}$$

**2.5. Расчёт накладных расходов**

К этой статье относят расходы по управлению научно-исследовательской организацией, выполняющей данную разработку, а также расходы по содержанию и ремонту зданий, сооружений, оборудования, коммунальные услуги и т. п.

Накладные расходы принимаются в размере 250% от суммы основной заработной платы.

$$168260 \cdot 2.5 = 420650 \text{ руб.}$$

## 2.6. Расчёт договорной цены

Калькуляция стоимости разработки приведена в таблице 5.

Полная себестоимость разработки определяется суммированием пп.1 - 5 таблицы 5.

Оптовая цена определяется следующим образом:

$C_{\text{опт}} = \text{себестоимость} + \text{прибыль}$ .

Прибыль составляет 30% от себестоимости:

Прибыль =  $704732 \cdot 0.3 = 211420$  руб.

$C_{\text{опт}} = 704732 + 211420 = 916152$  руб.

При расчете договорной цены в общую стоимость закладывается сумма налога на добавленную стоимость, равного 20% от оптовой цены.

Разработка финансируется государством, следовательно, налог на добавленную стоимость при расчете договорной цены не учитывается.

Следовательно, договорная цена разработки составит 916152 руб.

**Табл. 5**

№п/п	Наименование статьи расхода	Затраты (в руб.)
1.	Материалы, покупные изделия, полуфабрикаты	396
2.	Основная заработная плата	168260
3.	Дополнительная заработная плата	33652
4.	Отчисления на социальные нужды	81774
5.	Накладные расходы	420650
6.	Полная себестоимость	704732
7.	Прибыль	211420
8.	Оптовая цена	916152
9.	НДС	-----
10.	Договорная цена	916152

## 3. Экономическая эффективность разработки

Основная задача, поставленная перед разработчиком – это создание программного обеспечения (ПО) для автоматизированного рабочего места регистрации и документирования комплекса средств автоматизации. Разработка не имела ранее подобных аналогов и является специализированным ПО, которое обеспечивает следующие функции:

- получение и регистрацию данных о состоянии объекта управления;
- позволяет человеку производить анализ полученных данных и на основании их оперативно реагировать на изменения, возникающие в системе;
- повышает эффективность работы оператора за счет наглядного представления данных на экране монитора и тем самым сокращает работу оператора с бумагами (инструкциями).

## 4. Основные разделы хозяйственного договора

Последним разделом технико-экономического обоснования по теме: “Бизнес-план разработки” является формирование основных разделов хозяйственного договора.

Хозяйственный договор – это двустороннее соглашение, заключаемое юридическими лицами (исполнителем и заказчиком) для достижения какой-либо цели.

В данном случае заключение хозяйственного договора преследует своей целью создание программ, позволяющих оператору АРМ РД оперативно получать информацию о состоянии системы, быстро реагировать на изменения, происходящие в системе, резко сократить работу с бумагами (инструкциями).

Основные разделы хозяйственного договора:

1. Предмет договора.

В этом пункте оговаривается предмет договора и сроки проведения работ.

2. Стоимость работ, порядок и условия платежей и расчетов.

В данном пункте оговаривается стоимость разработки, каким образом производится оплата и предусматриваются действия обеих сторон в том случае, если условия по оплате разработки не выполняются.

3. Подготовка работ.

В этом пункте хозяйственного договора оговариваются условия, которые обязуется обеспечить заказчик для исполнителя работ. Это может быть предоставленная аппаратура, программное обеспечение, помещение и т. п.

4. Порядок и сроки сдачи и приемки работ.

Определяет временные рамки действия данного договора, а также порядок и сроки сдачи работ.

5. Особые условия.

В этом пункте оговаривается, как производятся изменения и дополнения к настоящему договору и их согласование сторонами.

6. Юридические адреса и реквизиты сторон.

Данный пункт включает юридические адреса сторон, а также их банковские реквизиты.

Условия хозяйственного договора (пп. 1-5) предварительно оговариваются обеими сторонами и в случае, если все условия хозяйственного договора удовлетворяют требованиям исполнителя и заказчика, то руководящие лица обеих сторон подписывают договор и скрепляют его печатями.

### **Заключение**

В данном разделе дипломного проекта было представлено технико-экономическое обоснование (ТЭО) по теме: “Бизнес-план разработки”.

В ТЭО были рассмотрены следующие вопросы:

- Планирование разработки с построением сетевого графика;
- Расчет стоимости разработки;
- Экономическая эффективность разработки;
- Состав и назначение основных разделов хозяйственного договора.

В первой части ТЭО рассчитаны параметры сетевого графика работ по созданию программного обеспечения АРМ РД и по этим параметрам построен сетевой график работ. Расчет параметров сети был выполнен табличным методом, найдены сроки свершения событий, резервы времени, продолжительность критического пути.

Время разработки комплекса программ АРМ РД составит 624 дня (приблизительно 2.6 года).

Во второй части ТЭО рассчитана стоимость разработки программного обеспечения АРМ РД с момента получения первого варианта технического задания и заканчивая оформлением документации и сдачей разработки.

Величина затрат на научно-исследовательские работы определена на основе метода калькуляций. Расчет произведен в ценах 1998г. Стоимость разработки составит 916 152 руб.

В третьей части ТЭО приведена экономическая эффективность разработки, а в заключительной части сформулированы основные пункты хозяйственного договора, заключаемого между двумя сторонами – заказчиком и исполнителем, а также назначение пунктов хозяйственного договора и порядок их согласования и утверждения.