

Семинар – Экономический эффект НИР

1. Экономический эффект и экономическая эффективность
2. Смета затрат и методы их определения
3. Определение затрат на выполнение инновационного проекта
4. Решение задачи
5. Оценка эффективности научных исследований
6. Решение задачи

1 Экономический эффект и экономическая эффективность

Результаты НИР (НИОКР) оцениваются через эффекты. Это могут быть научно-технический эффект, оборонный, социальный, экономический и др. эффекты.

Экономический эффект характеризует стоимостную оценку НИР (НИОКР) и проявляется как **снижение себестоимости** производимой продукции, работ, услуг. В первую очередь, за счёт снижения трудоёмкости – экономии затрат труда, благодаря использованию новых технологий и материалов, конструкций, а также – методов расчёта ключевых параметров разрабатываемых инноваций, способов организации информационных потоков и пр.

$$\text{Эффект} = \text{Результаты} - \text{Затраты}$$

Экономическая эффективность (относительный показатель) – это соотношение полезного результата и затрат на его получение.

$$\text{Эффективность} = \text{Результаты} / \text{Затраты}$$

Стоимость всех необходимых ресурсов для проведения НИОКР определяется составлением **сметы затрат**.

2 Смета затрат и методы их определения

Однако такие понятия, как «**себестоимость продукции**», «**смета затрат**» используются применительно к сфере **материального производства**.

Применительно к **научным организациям** в научной и методической литературе, а также в нормативных документах широко используется понятие **«сметная стоимость темы»**.

В действующих нормативных документах в области бухгалтерского учета и налогообложения эти понятия отсутствуют, вместо них используется понятие «расходы организации» (расходы на изготовление продукции, на научные исследования и опытно-конструкторские разработки и т. д.).

В то же время отмечается, что показатель «себестоимость», хотя и не имеет прямого регламента, как суммарный показатель расходов организации, носит объективный характер и продолжает широко использоваться в качестве базового определителя ценовой, номенклатурной и маркетинговой политик предприятий и организаций в условиях рыночных отношений.

В научно-исследовательских организациях **планово-учетной единицей** обычно является **тема**, и **планирование затрат осуществляется в виде обоснования сметы затрат на выполнение каждой темы**, включенной в тематический план организации, т. е. разрабатывается плановая калькуляция темы.

Поскольку научно-исследовательская тема является своеобразной «единицей продукции» научной организации, смета затрат на ее выполнение выступает в качестве сметной стоимости темы.

2.1 Определение затрат методом структурной аналогии

Для прогнозирования себестоимости изделия при наличии информации о себестоимости аналога и его составляющих применяется метод структурной аналогии или метод удельных весов.

Данный метод использует статистические данные о структуре себестоимости изделий, аналогичных проектируемому.

В основе метода лежат предпосылки:
наибольший удельный вес в себестоимости многих изделий имеют материальные затраты (50–70%). Точность их оценки определяет точность расчёта себестоимости;
структура себестоимости меньше зависит от изменения конструкционных показателей, чем сама себестоимость. Поэтому для определения себестоимости изделий, похожих по конструкции и выпускаемых в условиях одного типа производства, применяются следующие формулы:

$$S_p = S_{mp}/\bar{u}_{ma}$$

S_{mp} – сумма затрат на материалы и комплектующие при изготовлении изделия;

Ума – удельный вес затрат на материалы и комплектующие в производственной себестоимости изделий-аналогов.

Ума зависит от типа производства: массовое производство – 55–70%, единичное – 24–30%.

$$S_{\text{мп}} = \sum G_{\text{мi}} * \text{Цm} + \sum I_{\text{киi}} * \text{Цki}$$

G_{мi} – норма расхода материала i-того вида на изделие;

Ц_m – цена единицы измерения (кг, л, м, ...) i-того материала;

Ц_{ki} – цена единицы комплектующих изделий i-того вида;

I_{киi} – количество комплектующих изделий i-того вида;

Норма расхода: **G_{мi} = G_{чист/ким}**

Гчист – масса детали после обработки,

Ким – коэффициент использования материала

2.2 Определение затрат на выполнение инновационного проекта укрупнённым методом

Затраты на выполнение инновационного проекта на этапе **предпроектных исследований** и ранних стадиях конструкторской подготовки производства определяются с использованием **укрупненного метода**.

Смету затрат на выполнение темы (сметную стоимость) можно представить в виде суммы типовых статей затрат:

$$S_{\text{см}} = S_{\text{зп.осн.}} + S_{\text{зп.доп}} + S_{\text{стр.вз.}} + S_{\text{м}} + S_{\text{oб}} + S_{\text{кр}} + \dots + S_{\text{накл}}$$

При укрупнённом методе определения сметы затрат задаётся структура себестоимости по каждому этапу выполнения НИОКР:

Структура себестоимости, %

Вид этапа (работы)	Статьи затрат					Итого
	Материалы	Покупные изделия	ЗП и стрх. взн.	Косв. расходы		
Предпроектные исследования	5–7	3–5	45– 50	40–45	100	
НИР	7–10	5–10	35– 40	40–45		
Изготовление опытного образца	20%	10%	40% 300 т.руб	30%	100%	
Изготовление						

технологической оснастки					
$\Sigma =$					

Полную сметную стоимость устанавливают обычно по принципу детального расчета затрат лишь по одной определяющей статье

$$C_p = C_{oc} / K_p,$$

C_{oc} – расходы по определяющей статье, тыс. руб. В качестве определяющей статьи часто выбирается заработка плата,

K_p – вероятностный удельный вес данной статьи расходов в общей стоимости работы,

$p=1, \dots, x$ (x – число статей расходов, определяющих полную сметную стоимость НИР).

По структуре затрат на выполнение работ проекта:

- определяется **трудоемкость** j -той работы по нормативам или продолжительность работ по вероятностным оценкам;
- вычисляется **заработка плата** основных исполнителей как сумма основной и **дополнительной** заработной платы по фактическим данным предприятия;
- устанавливается величина **страховых взносов** (отчислений в бюджет страны, фонд социального страхования и пенсионный фонд);
- рассчитываются **затраты на заработную плату с учетом отчислений** по всем видам работ инновационного проекта;
- определяются **остальные статьи затрат и себестоимость** j -той работы

2.3 Дифференцированный метод определения затрат

На стадии разработки рабочей документации этапа **конструкторской подготовки производства** и на этапе **технологической** подготовки производства смета затрат на выполнение работ инновационного проекта составляется **дифференцированным методом**, в которой расшифровываются и обосновываются необходимые затраты по соответствующим статьям.

3 Определение затрат на выполнение инновационного проекта

Для планирования затрат, связанных с подготовкой к производству новых изделий, смета составляется по калькуляционным статьям затрат, и рассчитывается каждая статья:

- Заработка платы исполнителей НИОКР.
- Страховые взносы (НК РФ раздел XI «Страховые взносы в Российской Федерации») – пенсионное, социальное, медицинское страхование.
- Затраты на материалы, покупные изделия и полуфабрикаты.
- Затраты по работам, выполняемым сторонними организациями.
- Спецоборудование для научных (экспериментальных) работ.
- Амортизационные отчисления по основным средствам.
- Затраты на специальное программное обеспечение.
- Прочие расходы.

Заработка платы инженерно-технических работников и специалистов рассчитывается по штатно-окладной системе оплаты труда:

$$L = L_{\text{окл}} \cdot \frac{T_{\text{раб. фактич.}}}{T_{\text{раб. план.}}},$$

где **L_{окл}** – должностной оклад,

T_{раб. фактич.} – количество отработанных за расчетный период (месяц) дней по табелю;

T_{раб. план.} – плановое количество рабочих дней в расчетном периоде (месяце).

Дополнительная заработанная плата – L_{доп} = L * ΔL_{допi},

Страховые взносы – 30% от основной и дополнительной зарплат, в том числе:

- 1) обязательное пенсионное страхование – 22%;
- 2) обязательное социального страхования – 2,9%;
- 3) обязательное медицинское страхование – 5,1%.

К перечисленным страховым взносам могут добавляться отчисления на страхование жизни – 2%.

Материалы, покупные изделия и полуфабрикаты для изготовления макетов и опытных образцов, включая расходы на их приобретение и доставку:

- **прямые материальные затраты;**
- **затраты на вспомогательные материалы**, если их расход **связан непосредственно** с выполнением данной темы, как **косвенные**,
- в противном случае – на статью «**Накладные расходы**».
- Из затрат на материалы исключается стоимость возвратных отходов.

Затраты на основные материальные ресурсы выполнения НИОКР

ЭТАП (РАБОТА) НИОКР				
а) Прямые затраты				
Наименование материального ресурса	Единица измерения	Цена единицы	Количество	Суммарные затраты на ресурс
б) Косвенные затраты				
Наименование материального ресурса	Единица измерения	Цена единицы	Способ отнесения на НИОКР	Затраты на ресурс, приходящиеся на НИОКР
ИТОГО				$\Sigma =$

Общая сумма затрат на материальные ресурсы увеличивается на **транспортно-заготовительные расходы и страхование грузов** и вносится в смету (обычно 3–5% от суммарной стоимости материалов или по рынку).

Затраты по работам, выполняемым сторонними организациями, которые учитываются в договорных ценах в соответствии с контрагентскими (соисполнительскими) договорами:

- расходы по комплектующим изделиям и узлам, получаемым от других предприятий;
- оплата макетов и образцов изделий, выполненных на другом предприятии;
- оплата работ опытного производства или опытного завода, выделенных на самостоятельный баланс и т.п.

Если количество контрагентских работ велико, то учет этого вида затрат удобно вести в **табличной форме**, отражая этап НИОКР – наименование

работы – предприятие-соисполнитель – объем работ – срок исполнения – сумму затрат на работу.

Спецоборудование для научных (экспериментальных) работ:

- приобретение и аренда стендов, испытательных станций, приборов, установок и пр.,
- серийных изделий, предназначенных для использования в качестве объектов испытаний и исследований, необходимых для выполнения данной НИОКР:

Расходы на приобретение и аренду спецоборудования **только по данной теме** – учитываются в себестоимости НИОКР как **прямые**;

Если спецоборудование используется и **по другим темам**, то они учитываются как **доля арендной платы или амортизационных отчислений** (пропорционально времени использования оборудования):

$$Z_{об} = A_{об} \cdot T_{об} / T_{об\sigma}, \text{ где}$$

Z_{об} – затраты на спецоборудование;

A_{об} – величина арендной платы (амортизационных отчислений) за период (месяц, год);

(T_{об ниокр}) – время использования спецоборудования;

T_Σ – суммарное время использования оборудования за период.

Специальное программное обеспечение, используемое при проведении НИОКР

по аналогии с расчетами затрат по спецоборудованию.

Прочие основные затраты:

- подготовка научно-технической информации;
- проведение патентных исследований и экспертиз;
- услуги всех видов связи;
- командировки исполнителей НИОКР.

Если к категории «прочие» относится большая доля основных затрат (более 5–7%), то можно предусмотреть выделение дополнительных статей калькуляции.

Накладные расходы – управленческие и общехозяйственные расходы, и прочие, которые не представляется возможным взаимно увязать с конкретными НИОКР.

4 Решение задачи

Научная организация планирует включить в тематический план одну из двух возможных тем. Каждая из них направлена на повышение вероятности выполнения боевой задачи, выполняемой имеющейся системой вооружения.

Необходимо определить наиболее предпочтительный вариант темы по показателям экономического и оборонного эффекта при следующих данных:

1. Планируемая продолжительность выполнения каждой темы — 1 год.
2. Накладные расходы организации k_n — 85% от затрат по основной зарплате персонала.
3. Коэффициент для расчёта страховых взносов принять $k_c = 30\%$ (для научных организаций **20%**).
4. Номинальный фонд рабочего времени в планируемом году $F_{год н} = 1990$ ч.
5. Данные о ресурсах, необходимых для выполнения каждой из тем, приведены в табл. 1.
6. Ожидаемый рост вероятности выполнения боевой задачи, обеспечиваемый использованием результатов каждой из тем, оцененный каждый i -м специалистом-экспертом из $n = 5$ опрошенных (табл. 2, см. материал предыдущего семинара по оборонному эффекту НИР).

Таблица 1 – Ресурсы, необходимые для выполнения темы

Показатели по необходимым ресурсам	Тема 1	Тема 2
1. Количество исполнителей R , чел.	85	70
2. Среднемесячная ставка оплаты труда $L_{мес}$, руб./мес.	45000	52000
3. Дополнительная заработка плата $\Delta L_{доп}$, %	14	12
4. Затраты на материалы M , тыс. руб.	120	175
5. Данные по используемому оборудованию:		
а) суммарная балансовая стоимость $Ц$, тыс. руб.	2500	3800
б) средняя норма амортизации a , %	16	18
в) суммарная установленная мощность $N_{ум}$, кВт	45	6

г) средний коэффициент использования оборудования по мощности, $K_{им}$	0,80	0,85
д) средний коэффициент использования по времени, K_i	0,75	0,85
е) тариф за электроэнергию C_e , руб./квт-ч	0,8	0,8
ж) Коэффициент годовых затрат на ремонтное обслуживание, $K_{тоир}$ ($P = K_{тоир} * \Sigma_i$, руб./год)	0,05	0,06
з) Коэффициент годовых затрат на вспомогательные материалы $K_{М_в}$, ($M_v = K_{М_в} * \Sigma_i$), тыс. руб.	0,01	0,015
и) среднее планируемое использование оборудования по теме $t_{маш.ср}$, ч	550	430

Таблица 2 – Ожидаемый рост вероятности выполнении боевой задачи
 (экспертная оценка) см. предыдущий семинар!

Темы	экспертная оценка, p_i , %
Тема 1	8; 11; 9; 7; 12
Тема 2	9; 10; 11; 8; 13

Решение

1. Затраты по основной зарплате исполнителей каждой темы:

$$S_{зп\ осн\ i} = 12 * L_{Meci} * R_i,$$

$$S_{зп\ осн\ 1} = 12 * 45000 * 85 = 45900 \text{ тыс.руб./год};$$

$$S_{зп\ осн\ 2} = 12 * 52000 * 70 = 43680 \text{ тыс.руб./год.}$$

2. Затраты по дополнительной зарплате исполнителей:

$$S_{доп\ i} = S_{зп\ осн\ i} * \Delta L_{доп\ i},$$

$$S_{доп\ 1} = 45900 * 0,14 = \dots \text{ тыс.руб./год};$$

$$S_{доп\ 2} = 43680 * 0,12 = \dots \text{ тыс.руб./год.}$$

3. Страховые взносы ($k_c=30\%$):

$$S_{страх\ i} = (S_{зп\ осн\ i} + S_{доп\ i}) * k_c$$

4. Затраты на использование оборудования:

а) годовой эффективный фонд работы оборудования по времени:

$$F_{год.эф\ i} = F_{год\ i} * K_i$$

$$F_{год.эф\ 1} = 1990 * 0,75 = 1492,5$$

б) годовые амортизационные отчисления:

$$A_i = a_i * \Sigma_i / 100$$

$$A1 = 400 \text{ тыс.руб. / год}$$

$$A2 = 684 \text{ тыс.руб./год}$$

в) годовые затраты на электроэнергию:

$$\mathcal{E}_i = N_{\text{уст мощн } i} * F_{\text{год.эф } i} * C_{\text{э (тариф)}} * K_{\text{им } i}$$

$$\mathcal{E}_1 = 45 * 1492 * 0,8 * 0,8 = 43 \text{ тыс.руб./год;}$$

$$\mathcal{E}_2 = 60 * 1691 * 0,8 * 0,85 = 69 \text{ тыс.руб./год;}$$

г) годовые затраты на ремонтное обслуживание:

$$P_i = K_{\text{тоир}} * \mathcal{C}_i$$

$$P_1 = 0,05 * 2500 = 125 \text{ тыс.руб./год;}$$

$$P_2 = 0,065 * 3800 = 247 \text{ тыс.руб./год;}$$

д) годовые затраты на вспомогательные материалы:

$$M_i = K_{M_B} * \mathcal{C}_i$$

$$M_1 = 0,01 * 2500 = 25 \text{ тыс.руб./год;}$$

$$M_{B2} = 0,015 * 3800 = 57 \text{ тыс.руб./год;}$$

ж) себестоимость 1 маш-ч работы оборудования, используемого по каждой теме:

$$C_{\text{маш } i} = (A_i + \mathcal{E}_i + P_i + M_{B_i}) / F_{\text{год.эф } i}$$

$$C_{\text{маш } 1} = (400 + 43 + 125 + 25) / 1492 = 0,397 \text{ тыс.руб./маш.час}$$

$$C_{\text{маш } 1} = (684 + 69 + 247 + 57) / 1691 = 0,625 \text{ тыс.руб./маш-ч;}$$

з) затраты на использование оборудования по каждой теме:

$$S_{\text{об } i} = C_{\text{маш } i} * t_{\text{маш.ср } i},$$

$$S_{061} = 0,397 * 550 = 218 \text{ тыс.руб.;}$$

$$S_{062} = 0,625 * 430 = 269 \text{ тыс.руб.}$$

5. Накладные расходы – $K_H = 85\%$ от затрат по основной зарплате персонала

$$S_{\text{накл } i} = S_{\text{зп осн } i} * K_H$$

$$S_{\text{накл } 1} = \text{тыс.руб.};$$

$$S_{\text{накл } 2} = \text{тыс.руб.};$$

6. Сметная себестоимость каждой темы:

$$S_{\text{см } i} = S_{M_i} + S_{\text{зп осн } i} + S_{\text{допи}} + S_{\text{страхи}} + S_{\text{об } i} + S_{\text{накл } i}, \text{ тыс.руб.}$$

$$S_{\text{см } 1} =$$

$$S_{\text{см } 2} =$$

5 Оценка эффективности научных исследований

Под эффективностью научных исследований понимается их результативность, эффект, отдача, т. е. возможность полезного для общества использования полученных при проведении исследований конечных результатов.

Подразумевается при этом возможность количественной оценки этой результативности, а также измерение ожидаемых выгод от использования полученных результатов с затратами на проведение научных исследований.

Поскольку научные исследования различаются особенностями получаемых результатов своей «товарной продукции», проявление этих результатов в различных сферах народного хозяйства многообразно.

Их можно объединить в виды полезного эффекта:

- научно-технический эффект;
- социальный эффект;
- оборонный эффект;
- экономический эффект.

Значения коэффициентов научно-технического эффекта для нескольких НИР (разработка и аналоги) позволяют выявить наиболее предпочтительные из них: темы с наибольшими значениями коэффициента НТЭ обоснованно могут считаться приоритетными.

Если конкурирующие темы имеют различия по требуемым объемам затрат (финансирования), то отбор предпочтительных вариантов можно провести по критерию минимума удельной сметной себестоимости $S_{см\,уд}$ (при выполнении НИР силами организации или предприятия), либо удельной цены $Ц_{т\,уд}$ (при выполнении темы сторонней организацией):

$$S_{см\,уд} = S_{см} / K_{нт};$$
$$Ц_{т\,уд} = Ц_t / K_{нт}$$

По каждому из сравниваемых вариантов нужно:

- определить сметную себестоимость $S_{см}$, и цену $Ц_t$ выполнения темы;
- определить величину коэффициента научно-технического эффекта $K_{нт}$;

- рассчитать значения удельной себестоимости $S_{см\,уд}$ и удельной цены $Ц_{туд}$;
- проанализировать полученные значения, выбрав предпочтительный вариант выполнения темы.

При оценке оборонного эффекта целесообразно:

- выполнить расчет оборонного эффекта в натуальном выражении, используя показатели результативности (по возможным вариантам исследований);
- обосновать величину затрат на проведение исследований (по вариантам), необходимых для достижения соответствующей величины показателей результативности;
- выполнить расчет удельных затрат (по вариантам исследований), приходящихся на единицу натуального показателя оборонного эффекта;
- провести анализ полученных результатов, выявить предпочтительный вариант проведения исследований.

6 Решение задачи

(см. материалы С - Эффекты НИР. Оборонный эффект)

Научная организация планирует включить в тематический план одну из двух возможных тем. Каждая из них направлена на повышение вероятности выполнения боевой задачи имеющейся системой вооружения.

Необходимо определить наиболее предпочтительный вариант темы по показателям оборонного эффекта при следующих данных:
планируемая сметная себестоимость каждой из тем

$$S_{см1} = 10\ 800 \text{ тыс. руб.}, S_{см2} = 10\ 300 \text{ тыс. руб.}$$

Оптимистический прогноз роста вероятности выполнения боевой задачи:

$$\Delta P_i = \Delta P_{cpi} + \delta_i$$

$$\Delta P_{опт1} = 9,4 + 1,85 = 11,25 (\%)$$

$$\Delta P_{опт2} = 10,2 + 1,72 = 11,92 (\%)$$

Пессимистический прогноз:

$$\Delta P_i = \Delta P_{cpi} - \delta_i$$

$$\Delta P_{песс1} = 9,4 - 1,85 = 7,55 (\%)$$

$$\Delta P_{песс2} = 10,2 - 1,72 = 8,48 (\%)$$

Сметная себестоимость каждой темы на единицу роста выполнения боевой задачи:

По оптимистическому прогнозу:

$$S_{см\,уд\,o1} = S_{см1} / \Delta P_{опт1} = 10\,800 / 11,25 = 960 \text{ тыс. руб./\%}$$

$$S_{см\,уд\,o2} = S_{см2} / \Delta P_{опт2} = 10\,300 / 11,92 = 864 \text{ тыс. руб. /\%}$$

По пессимистическому прогнозу:

$$S_{см\,уд\,p1} = S_{см1} / \Delta P_{песс1} = 10\,800 / 7,55 = 1430 \text{ тыс. руб./\%}$$

$$S_{см\,уд\,p2} = S_{см2} / \Delta P_{песс2} = 10\,300 / 8,48 = 1215 \text{ тыс. руб./\%}$$

Абсолютная экономия затрат (сметной себестоимости темы), необходимых для получения сопоставимых результатов, выражаемая экономическим эффектом

$$\Theta = S_{см1} - S_{см2} = 10\,800 - 10\,300 = 500 \text{ тыс. руб.};$$

Относительная экономия затрат (сметной себестоимости темы)

$$\Theta_{отн} = (\Theta / S_{см1}) * 100\% = (500 / 10\,800) * 100 = 4,63\%$$

Экономия затрат (сметной себестоимости темы), приходящейся на 1% роста вероятности выполнения боевой задачи:

- **По оптимистическому прогнозу:**

$$\Theta_{уд} = S_{см\,уд\,o1} - S_{см\,уд\,o2} = 960 - 864 = 96 \text{ тыс. руб. /\%};$$

$$\mathcal{E}_{уд\ отн} = (\mathcal{E}_{уд} / S_{см\ уд\ о1}) * 100\% = (96 / 960) * 100 = 10\%$$

- *По пессимистическому прогнозу:*

$$\mathcal{E}_{уд} = S_{см\ уд\ песс1} - S_{см\ уд\ п2} = 1430 - 1215 = 215 \text{ тыс. руб./\%};$$

$$\mathcal{E}_{уд\ отн} = (\mathcal{E}_{уд} / S_{см\ уд\ п1}) * 100\% = (215 / 1430) * 100 = 15\%$$

Выводы ???

Предпочтение следует отдать теме ???, поскольку:

1. Обеспечивается **экономия требуемых ресурсов**, необходимых для получения сопоставимых результатов, выражаемая:
 - экономическим эффектом $\mathcal{E}_{абс} =$
 - относительной экономией ресурсов $\mathcal{E}_{отн} =$
2. Обеспечивается **экономия затрат** (сметной себестоимости темы), приходящихся **на 1% роста вероятности выполнения боевой задачи**
 - по оптимистическому прогнозу:
 - абсолютная экономия =
 - относительная экономия =
 - по пессимистическому прогнозу
 - абсолютная экономия =
 - относительная экономия =