

**Гончарова Елена Вячеславовна,**

кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры «Экономика и менеджмент» Волжского политехнического института (филиала) ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет», г. Волжский  
[svumato@mail.ru](mailto:svumato@mail.ru)



**Хужаяров Данат Темарканович,**

магистрант Волжского политехнического института (филиала) ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет», г. Волжский  
[ironstalker125@mail.ru](mailto:ironstalker125@mail.ru)

### **Экономическое обоснование процесса разработки высокоэффективных наполнителей для полимерных материалов методом пиросинтеза**

**Аннотация.** В статье обоснована необходимость разработки соответствующих методов и механизмов обеспечения экономически устойчивого развития предприятий на основе использования достижений научного и технического прогресса. Работу можно отнести как к фундаментальным, так и поисковым исследованиям. Рассчитаны положения экономического обоснования эффективности проекта. Проект считается экономически обоснованным с учетом данных расчетов.

**Ключевые слова:** научные исследования, экономическое обоснование, затраты, расходы, полимерные материалы.

**Раздел:** (04) экономика.

В условиях современной экономики научные исследования и инновации являются значительной статьей расходов предприятий и организаций, с этим связана необходимость оценки их экономической эффективности.

Под научными исследованиями следует понимать процессы познания, осуществляемые с целью открытия новых закономерностей и путем изменения познавательного объекта в соответствии с заданными условиями.

Данная работа может быть отнесена как к фундаментальным, так и поисковым исследованиям. В ней должны быть оценены затраты на получение продукта на основании технико-экономических характеристик и расходы на осуществление научных изысканий. Кроме того, необходимо дать оценку результативности предложенного технического решения в сопоставлении с аналогами.

В инновационной сфере происходит превращение научно-технического продукта, базирующегося на результатах фундаментальных и прикладных исследований, в рыночный товар с новыми потребительскими свойствами [1].

Обоснование экономической эффективности проекта строится на соотношении показателей предполагаемого годового экономического эффекта ( $\Delta_r$ ) или годовой прибыли ( $\Pi_r$ ) и внедрения новых технических решений по проекту, размера инвестиций (капитальных затрат –  $K_2$ ) на осуществление проекта (общая стоимость проекта), себестоимости продукции аналогичного производства ( $C_1$ ) и по проекту ( $C_2$ ), рентабельности ( $P_{k2}$ ) и сроков окупаемости инвестиций по проекту ( $T_{пр.ок.}$ ).

Необходимость повышения финансовой производительности и безопасности изготовления требует непрерывного улучшения систем управления и увеличения тех-

нического уровня предприятий на основе использования достижений научного и технического прогресса. Применение новой техники и технологий дает возможность уменьшить затраты предприятий на производство и реализацию продукции, осуществить быструю реализацию на внутренних и внешних рынках, увеличить тем самым объем реализации продукции и получаемых доходов.

Для оценки эффективности инновационных проектов используются проектные принципы, определяющие необходимость ресурсных затрат (человеческих, финансовых). Основной принцип – принцип денежных потоков, он учитывает фактор времени и риска с прогнозным и долгосрочным характером [2].

Расчет инвестиций для осуществления проекта проводится следующим образом.

Сумма капитальных затрат по проекту  $K_2$  рассчитывается по формуле:

$$K_2 = K_{\text{и}} + K_{\text{п}} + K_{\text{м}} + K_{\text{э}},$$

где  $K_{\text{и}}$  – капитальные затраты на изготовление и покупку нового оборудования;

$K_{\text{п}}$  – затраты на проектные работы;

$K_{\text{м}}$  – затраты на монтаж нового оборудования;

$K_{\text{э}}$  – затраты на эксплуатацию и содержание нового оборудования.

Величина  $K_{\text{и}}$  рассчитывается по данным табл. 1.

Таблица 1

#### Затраты на изготовление и покупку нового оборудования

Наименование оборудования	Кол-во	Стоимость, руб.	Суммарная стоимость, руб.
Весы аналитические II класс точности	1	40 000	40 000
Весы технические III класс точности	1	4000	40 00
Разрывная машина	1	55 000	55 000
Печь муфельная	1	30 000	30 000
Мешалка электрическая	1	500	500
Колба коническая	8	37	296
Чашка Петри	2	24	48
Трубка кварцевая	2	70	140
Термометр стеклянный	1	51	51
Пипетка аналитическая	2	50	100
Пинцет	2	20	40
Итого	–	–	130 175

Тогда капитальные затраты на покупку нового оборудования составляют:

$$K_{\text{и}} = 130\,175 \text{ руб.}$$

Затраты на проектные работы  $K_{\text{п}}$  составляют 10–20% от затрат  $K_{\text{и}}$ :

$$K_{\text{п}} = 130175 \cdot 0,2 = 26035 \text{ руб.}$$

Затраты на монтаж нового оборудования  $K_{\text{м}}$  составляют 3–5% от  $K_{\text{и}}$ :

$$K_{\text{м}} = 130175 \cdot 0,05 = 6509 \text{ руб.}$$

Затраты на эксплуатацию и содержание нового оборудования  $K_{\text{э}}$  составляют 3–4% от  $K_{\text{и}}$ :

$$K_{\text{э}} = 130175 \cdot 0,04 = 5207 \text{ руб.}$$

Таким образом, согласно формуле, сумма капитальных затрат по проекту составляет:

$$K_2 = 130175 + 26035 + 6509 + 5207 = 167\,926 \text{ руб.}$$

Полная себестоимость продукции действующего производства и по проекту рассчитывается по формуле:

$$C_p = M + \text{Э} + \text{Фот} + \text{Нот} + A + H_p, \text{ руб.},$$

где М – затраты на основные и вспомогательные материалы;

Э – затраты на все виды энергоносителей;

Фот – фонд оплаты труда основных и вспомогательных рабочих основного производства;

Нот – начисления на фонд оплаты труда рабочих (отчисления в социальные фонды); А – амортизация основных фондов;

Нр – сумма общецеховых, общезаводских и внепроизводственных расходов.

При расчете себестоимости продукции необходимо определить наименование и объем (размер, вес) продукции, принимаемой за «единицу продукции», и ее размерность в натуральном выражении.  $C_1$  и  $N_1$  рассчитываются (принимаются) по данным действующего производства.  $C_2$  и  $N_2$  рассчитываются с учетом изменений, обусловленных новыми решениями по проекту.

Расчет затрат на материалы в рублях определяется по формуле:

$$M = \sum_i (N_{mi} \cdot C_{mi} \cdot K_{tpi} - N_{oi} \cdot C_{oi}),$$

где  $N_{mi}$  – количество (масса) материала  $i$ -го наименования;  $i = 1, n$ ;

$n$  – количество наименований материалов, расходуемых на производство единицы продукции;

$C_{mi}$  – цена единицы материала  $i$ -го наименования;

$K_{tpi}$  – коэффициент транспортных расходов по перевозке  $i$ -го материала;  $K_{tpi}$  составляет 3–5% цены материала;

$N_{oi}$  – количество (масса) возвратных отходов материалов при обработке или переработке исходных материалов;

$C_{oi}$  – цена единицы материала возвратных отходов.

Коэффициент транспортных расходов  $K_{tpi}$  составляет 3–5% цены материала.  $N_{oi}$  составляет 10–30% от  $N_{mi}$ ,  $C_{oi}$  – 20–25% от  $C_{mi}$ .

Так как возвратных отходов материалов при разработке прототипа системы не образуется, то формула принимает следующий вид:

$$M = \sum N_{mi} \cdot C_{mi} \cdot K_{tpi}.$$

Калькуляция расходов по статье на материалы приведена в табл. 2.

Таблица 2

**Затраты на сырье, материалы, реактивы, топливо**

Наименование ресурса	Кол-во, кг	Цена приобретения, руб.	Транспортно-заготовительные расходы		Цена заготовительная, руб.	Сумма, руб.
			%	руб.		
Сырье:						
борная кислота	0,5	64	10	6,4	70,4	35,2
диметилфосфит	1	31	10	3,1	34,1	34,1
ПВС	0,5	65	10	6,5	71,5	35,75
аммиак	0,1	30	10	3	34	34

Таким образом, затраты на сырье топливо, материалы, сырье составят 139,05 руб.

В составе энергетических затрат формируются расходы на электроэнергию, пар, холод и т. д., напрямую израсходованных на технологические цели при выполнении изучения. Энергетические затраты на свет, отопление и прочие цели в дальнейшем учитываются в мнимых затратах.

Расчет затрат на потребляемую электроэнергию осуществляют следующим образом:

$$C_{\text{ЭН}} = \sum P_j \cdot \text{Ц} = \sum M_j \cdot K \cdot T_j \cdot \text{Ц},$$

где  $P_j$  – расход электроэнергии на  $j$  вид оборудования, кВт-ч;

$M_j$  – паспортная мощность электрооборудования, кВт;

$K_j$  – коэффициент использования мощности,  $K = 0,8–0,9$ ;

$T_j$  – время 1 кВт-ч электроэнергии.

Вода в работе используется для мытья посуды, поэтому учитывается в статье прочих расходов.

Фонд оплаты труда – денежные ресурсы компании, потраченные в течение определенного этапа периода на заработную плату, премиальные выплаты, разные доплаты сотрудникам: начисленные предприятием суммы оплаты работы независимо от источника их финансирования, стимулирующие и компенсирующие выплаты, в том числе компенсации по оплате труда в связи с повышением стоимости и индексацией прибыли в пределах норм, предусмотренных законодательством, а также денежные средства, начисленные работникам за непроработанное время, в течение которого за ними сохраняется заработная плата в согласовании с порядком, установленным законодательством.

Фонд оплаты труда основных и вспомогательных рабочих базового и проектируемого производства рассчитывается по формуле:

$$\Phi_{\text{от}} = \sum \text{Ч}_i \cdot (\Phi_{\text{осн}i} + \Phi_{\text{доп}i}), \text{ руб.},$$

где  $\text{Ч}_i$  – численность рабочих  $i$ -й профессии;  $i = 1, n$ ;  $n$  – количество рабочих профессий;

$\Phi_{\text{осн}}$  – основной заработок рабочих (сдельная заработная плата);

$\Phi_{\text{доп}}$  – дополнительный заработок рабочих (премиальные выплаты).

$$\Phi_{\text{осн}i} = \Phi_{\text{тар}i} \cdot K_{\text{пр}i}, \text{ руб.},$$

где  $\Phi_{\text{тар}i}$  – тарифный фонд заработной платы одного рабочего  $i$ -й профессии;

$K_{\text{пр}i}$  – премиальный коэффициент рабочего  $i$ -й профессии за различные показатели;  $K_{\text{пр}i}$  составляет 20–40% (к тарифному фонду –  $\Phi_{\text{тар}i}$ ), или дополнительный

фонд оплаты труда рабочих каждой *i*-й профессии ( $\Phi_{допi}$ ) может составлять 4–10% от  $\Phi_{оснi}$  или  $K_{допi} = 1,04 - 1,10$ .

$$\Phi_{допi} = \Phi_{оснi} \cdot K_{допi}, \text{ руб.}$$

Таблица 3

### Затраты на электроэнергию

Наименование оборудования	Число единиц оборудования	Номинальная потребляемая мощность ед. оборудования, кВт	Суммарная потребляемая мощность оборудования, кВт	Время работы оборудования	Цена 1 кВт-ч, руб.	Сумма затрат, руб.
Весы аналитические	1	0,17	0,17	10	0,214	0,139
Термостат	1	1,5	1,5	50	0,214	6,081
Мешалка электрическая	1	0,8	0,8	15	0,214	2,574
Муфельная печь	1	1,7	1,7	30	0,214	10,94
Итого						29,63

Рассчитаем количество рабочих часов для каждого задействованного работника, результаты занесем в табл. 4.

Таблица 4

### Расчет численности исполнителей по категории

Наименование этапа НИР	Категории исполнителей					
	Научный работник		Инженер		Лаборант	
	Трудоемкость	Численность	Трудоемкость	Численность	Трудоемкость	Численность
Подготовительный	9	2	–	–	–	–
Разработка теоретической части	3	2	–	–	–	–
Проектирование лабораторного оборудования	2	1	4	1	2	1
Изготовление лабораторного оборудования	1	1	3	1	2	1
Подготовка эксперимента	2	1	–	–	6	1
Эксперимент	–	–	–	–	10	1
Корректировка теоретической части	2	1	1	1	–	–
Выводы и предложения по результатам НИР	1	1	–	–	–	–
Выводы и предложения по теме НИР	1	1	–	–	–	–
Оформление отчета НИР	1	1	–	–	–	–
Оформление документации на опытный образец	5	1	5	1	–	–

Таким образом, для проведения исследований необходимо не менее двух научных сотрудников, одного инженера и одного лаборанта с учетом последовательного выполнения операций.

Рассчитаем затраты на оплату труда работникам и результат занесем в табл. 5.

Таблица 5

### Расчет заработной платы

Должность	Часовой оклад, руб.	Число часов	Фонд зар- платы, руб.	Дополни- тельная зар- плата, руб.	Общий фонд зарплаты, руб.
Научный сотрудник	100	38	3800	380	4180
Инженер	65	13	845	84,5	929,5
Лаборант	30	20	600	60	660
Итого					5769,5

Как видно из данных табл. 5, размер оплаты труда составит 5769,5 руб. Данная сумма рассчитана с условием неполной занятости сотрудников на основании времени работы над данным проектом.

Отчисления в социальные фонды рассчитываются по формуле:

$$H_3 = \alpha_{\text{сн}} \cdot \Phi_3.$$

Отчисления в фонд составляют 41% от общей суммы заработной платы всех сотрудников:

$$H_3 = 0,41 \cdot 5769,5 = 2365,4 \text{ руб.}$$

Амортизационные отчисления рассчитываются по формуле:

$$A = \sum \Phi_i \cdot H_i^a \cdot T_i / 100,$$

где  $\Phi_i$  – стоимость используемого оборудования;

$H_i^a$  – годовая норма амортизационных отчислений, %;

$T_i$  – время работы оборудования и приборов в течение срока выполнения дипломной работы.

$$A = 130175 \cdot 20 \cdot 1/100\% = 26035 \text{ руб.}$$

К накладным расходам относятся расходы на управление и хозяйственное обслуживание. Накладные расходы рассчитываются по формуле:

$$H_p = \alpha_{\text{нр}} \cdot (\Phi_3 + H_3)$$

$$H_p = 0,15 \cdot (5769,5 + 2053,94) = 1173,52 \text{ руб.}$$

На основании полученных данных по отдельным статьям затрат составляется калькуляция себестоимости разработки в целом (табл. 6).

Таблица 6

### Калькуляция себестоимости разработки

Статья затрат	Сумма, руб.
Материалы	139,5
Электроэнергия	29,63
Фонд оплаты труда	5769,5
Амортизация	26 035,0
Накладные расходы	1571,9
Итого (С)	33 545,51



Себестоимость разработки составляет 33 545,51 руб., из которых 78% составляют амортизационные отчисления, что говорит о высокой стоимости оборудования.

Для экономического обоснования разработки системы необходимо определить такие экономические параметры, как годовой экономический эффект, рентабельность и срок окупаемости затрат [3].

Предлагаемый продукт может быть реализован с учётом 40%-ной прибыли. Таким образом, его цена составит:

$$Ц_1 = C + П,$$

где  $Ц_1$  – цена продукта, руб.;

$П = 0,4 \cdot C$  – прибыль, руб.

Подставляя значения себестоимости продукта и прибыли в формулу, имеем:

$$Ц_1 = 33545 + 13418 = 46963 \text{ руб.}$$

Предполагаемый годовой экономический эффект по проекту рассчитывается по формуле:

$$Эг = (Сед + Ен \cdot Кед) \cdot Ng,$$

где  $Сед$  – себестоимость единицы продукции действующего производства;

$Ен$  – нормативный коэффициент экономической эффективности капитальных вложений ( $Ен = 0,1$ );

$Кед$  – капитальные затраты (инвестиции).

$$Эг = (33545,51 + 0,1 \cdot 167926) \cdot 0,38 = 19128,68 \text{ руб.}$$

Цена разработки аналогичного продукта специализированной организацией ( $Ц_2$ ) составляет, по данным маркетингового исследования, порядка 80 000 руб. Исследование проводилось компанией “Uvison” при проектировании аналогичного производства. Исследования проводились в 2009 г., сведения были опубликованы в [4].

Экономический эффект, таким образом, будет рассчитываться по формуле:

$$Э = Ц_2 - Ц_1;$$

$$Э = 80000 - 46963 = 33037 \text{ руб.}$$

Рентабельность инвестиций по проекту рассчитывается по формуле:

$$Р_{K2} = (П / K_2) \cdot 100\%;$$

$$Р_{K2} = (33418 / 167926) \cdot 100\% = 19,9\%.$$

Срок окупаемости инвестиций по проекту определяется по формуле:

$$T_{ок \text{ факт}} = K_2 / П \quad T_{ок \text{ факт}} = 167926 / 33418 = 4 \text{ (года)}.$$

Нормативный срок окупаемости инвестиций:

$$T_{ок}^H = 5 \text{ лет.}$$

Таким образом, срок окупаемости проекта составляет 4 года. Это значение является удовлетворительным для фундаментальных исследований и показывает целесообразность проведения работ. Рентабельность проекта составляет 20%, что говорит о коммерческой привлекательности проекта. Годовой экономический эффект

составляет 19 128 руб., что также является приемлемым значением для фундаментальных исследований. Капитальные затраты по проекту составляют 167 926 руб., основной статьей расходов является закупка оборудования. В целом проект можно считать экономически обоснованным и привлекательным для инвестиций.

### Ссылки на источники

1. Гончарова Е. В., Дуйсекова З. Г. Методы оценки и критерии эффективности инноваций // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2016. – Т. 11. – С. 3676–3680. – URL: <http://e-koncept.ru/2016/86773.htm>.
2. Там же.
3. Костин Н. В. Техника безопасности работы в химических лабораториях. – М.: Московский институт, 1965. – С. 348.
4. Придание негорючих свойств полимерным материалам. – URL: <http://www.chem.kstu.ru>.

**Elena Goncharova,**

*Candidate of Economic Sciences, the senior lecturer of chair «The Economy and management» the Volzhsky polytechnical institute (branch) of the Volgograd state technical university, Volgograd*  
[svumato@mail.ru](mailto:svumato@mail.ru)

**Danat Khuzhayrov,**

*undergraduate of the Volzhsky polytechnical institute (branch) of the Volgograd state technical university, Volgograd*  
[ironstalker125@mail.ru](mailto:ironstalker125@mail.ru)

### Economic case of process of development of highly effective fillers for polymeric materials by a pyro-synthesis method

**Abstract.** In article need of development of the corresponding methods and mechanisms of ensuring economically sustainable development of the entities on the basis of use of achievements of scientific and technical progress is proved. Work can be referred as in fundamental, and exploratory researches. Provisions of an economic case of efficiency of the project are calculated. The project is considered economically reasonable on the basis from these calculations.

**Key words:** scientific research, economic case, costs, expenses, polymeric materials.

### References

1. Goncharova, E. V. & Dujsekova, Z. G. (2016). "Metody ocenki i kriterii jeffektivnosti innovacij", *Nauchno-metodicheskij jelektronnyj zhurnal "Koncept"*, t. 11, pp. 3676–3680. Available at: <http://e-koncept.ru/2016/86773.htm> (in Russian).
2. Ibid.
3. Kostin, N. V. (1965). *Tehnika bezopasnosti raboty v himicheskikh laboratorijah*, Moskovskij institut, Moscow, p. 348 (in Russian).
4. *Pridanie negorjuchih svojstv polimernym materialam*. Available at: <http://www.chem.kstu.ru> (in Russian).

### Рекомендовано к публикации:

Горевым П. М., кандидатом педагогических наук,  
 главным редактором журнала «Концепт»



[www.e-koncept.ru](http://www.e-koncept.ru)

Поступила в редакцию <i>Received</i>	16	Получена положительная рецензия <i>Received a positive review</i>	17
Принята к публикации <i>Accepted for publication</i>	17	Опубликована <i>Published</i>	23.02.17

© Концепт, научно-методический электронный журнал, 2017

© Гончарова Е. В., Хужаяров Д. Т., 2017