

Оценка эффективности инноваций

Богданов Дмитрий Дмитриевич

определения эффекта от реализации инноваций



Вид эффекта	Факторы, показатели
1. Экономический	Показатели учитывают в стоимостном выражении все виды результатов и затрат, обусловленных реализацией инноваций
2. Научно-технический	Новизна, простота, полезность, эстетичность, компактность
3. Финансовый	Расчет показателей базируется на финансовых показателях
4. Ресурсный	Показатели отражают влияние инновации на объем производства и потребления того или иного вида ресурса
5. Социальный	Показатели учитывают социальные результаты реализации инноваций
Экологический	Шум, электромагнитное поле, освещенность (зрительный комфорт), вибрация. Показатели учитывают влияние инноваций на окружающую среду

$$I_n = \prod_{i=1}^n A_i^{g_i}$$

Коэффициент научной результативности, рассчитывается на базе 3-х показателей: новизна полученных результатов, глубина научной проработки, степень вероятности успеха.

g_i – коэффициент весомости i -го параметра;
 A_i – показатель качества по i -му параметру;
 n – число параметров, по которым производится сравнение.

$$K_{T p} = \sum_{i=1}^k K_{вл i} \cdot K_{п i}$$

Коэффициент научно-технической результативности, рассчитывается на базе 4-х показателей: перспективность использования результатов, масштаб реализации результатов, завершенность результатов, экологичность.

k – число оцениваемых параметров;
 $K_{вл i}$ – коэффициент влияния i -го параметра на научно-техническую результативность;
 $K_{п i}$ – коэффициент относительного повышения i -го параметра по сравнению с базовым значением.

Технико-экономическая эффективность внедряемого образца/технологии

$$\prod_{i=1}^n A_i^{g_i} / I_c$$

при отсутствии аналога для сравнения

- $\prod_{i=1}^n A_i^{g_i}$ - интегральный технический показатель;
- I_c - интегральный стоимостной показатель, который рассчитывается по формуле:
- $I_c = K + 3_э + Y \sum P_c$
- где K – единовременные капитальные затраты (на приобретение, транспортировку, монтаж, а также сопутствующие затраты);
- $3_э$ – затраты на эксплуатацию за все время работы изделия/технологии;
- Y – полная сумма ущерба от отказов;
- P_c – сопутствующие положительные результаты применения нового изделия/технологии.

Технико-экономическая эффективность внедряемого образца/технологии

$$\frac{\Pi_i A_i^{ig} I_c}{\Pi_i A_i^{ig} I'_c}$$

- при наличии аналога для сравнения

$$\Pi_i A_i^{ig} / I'_c$$

технико-экономическая эффективность аналога

Прикладные НИР

$$K_{б.изд.} = V + V_{ср.}$$

Коэффициент надежности нового изделия/технологии

где $K_{б.изд}$ – комплексный показатель качества продукции/технологии,
 V – время выработки изделий/технологии до безотказности,
 $V_{ср.}$ – среднее время восстановления машин, оборудования, сложно-технических изделий или ремонтпригодность

$$\mathcal{E}_H = \sum_t \frac{V_t}{(1+E)^{t-t_0}}$$

Интегральный эффект (чистый дисконтированный доход - ЧДД) от проведения и внедрения результатов НИОКР - (Эи)

где - $\alpha_t = \frac{1}{(1+E)^{t-t_0}}$ приведение к базисному моменту времени t_0 доходов и/или расходов, осуществляемых в момент t ,

V_t - приростный денежный поток (cash flow) Общества от внедрения результатов разработки в t -м году расчетного периода.

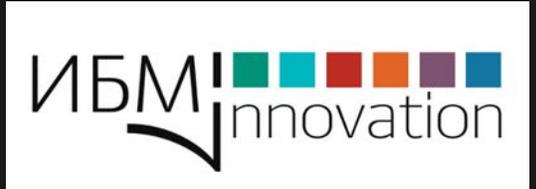
$$\text{ИЭ}_p = \frac{\sum_t (N_t + K_t) / (1 + E)^{t-t_0} + 1}{\text{Э}_k 1}$$

Индекс эффективности при проведении и внедрении НИОКР (ИЭ_р)

где N_t - затраты на проведение научной разработки в t -м году расчетного периода;

K_t - капитальные вложения, связанные с внедрением НИОКР.

Внедрение инноваций: финансовый аспект



$$\begin{aligned} \text{Эчп(а)}_1 &= (\text{ЧП(А)}_1^1 - \text{Кп}_1^1 \times \text{Кан}) + \\ &(\text{ЧП(А)}_1^2 - \text{Кп}_1^2 \times \text{Кан}) + \dots \\ &+ (\text{ЧП(А)}_1^n - \text{Кп}_1^n \times \text{Кан}), \\ \Delta \text{Э(Чпа)}_1 &= \text{Э(чпа)}_1 - \text{Э(чпа)}_0, \end{aligned}$$

Экономический эффект (Э(чпа)₁) и его прирост в сравнении с аналогом (Э(чпа)₀), исчисленные на основе чистой продукции от нововведения (продукции полученной от внедрения новой технологии), включая амортизацию, и полученные за счет применения нововведения в сфере его производства (создания или использования)

ЧП(А)₁₁, ЧП(А)₂₁, ЧП(А)_{n1}, - общий объем чистой продукции от нововведения, включая амортизацию, полученный за счет применения нововведения в сфере его производства (создания или использования) в первый, второй, ..., n-ый (последний) годы его применения, руб.;

Кп_{n1} - общая сумма капитальных вложений, приведенная к расчетному году с помощью коэффициентов приведения, руб.;

Кан - коэффициент аннуитета;

Э(чпа)₀ - экономический эффект, исчисленный на основе чистой продукции от нововведения, включая амортизацию, полученный за весь срок применения аналога в сфере его производства (создания или использования), руб.

Внедрение инноваций: финансовый аспект

$$T_{п1} = \frac{K_{п1}}{Дч_{п1}/T_{п}}$$

Срок окупаемости капитальных вложений ($T_{п1}$), исчисленный по чистому доходу, созданному за счет реализации нововведения в сфере его производства (создания или использования)

$K_{п1}$ - общая сумма капитальных вложений, направленных в сферу производства на реализацию нововведения, руб.;

$Дч_{п1}$ - общая сумма чистого дохода, полученного за срок реализации нововведения в сфере его производства, руб.;

$T_{п}$ - срок полезного использования нововведения в сфере его производства, лет.

Внедрение инноваций: финансовый аспект

$$R_{кп1} = \frac{Дчп1}{Кп1} \times 100,$$

Рентабельность капитальных вложений, исчисленная по чистому доходу, созданному за счет реализации нововведения в сфере его производства ($R_{кп1}$)

Дчп1 - общая сумма чистого дохода, полученного за срок реализации нововведения в сфере его производства, руб.;

Кп1 - общая сумма капитальных вложений, направленных в сферу производства на реализацию нововведения, руб

Внедрение инноваций: финансовый аспект

$$\Delta R_{пчдп} = R_{пчдп1} - R_{пчдп0}$$

Прирост рентабельности капитальных вложений, исчисленной по чистому доходу, полученному за счет реализации нововведения (? $R_{пчдп}$), в сфере его производства (создания, использования), по сравнению с аналогом в расчете на год.

$R_{пчдп1}$ и $R_{пчдп0}$ - рентабельность капитальных вложений (в расчете на год), исчисленная по чистому доходу, полученному от реализации инновации в сфере ее производства, и по аналогу, %.

$$Дч_1 = Д_1 - Н_1,$$

Чистый доход, созданный за счет реализации нововведения (Дч1) в сфере его производства (создания или использования), в расчете на год

Д1 - доход, полученный за счет реализации нововведения в сфере его производства (создания или использования), в расчете на год, руб.;

Н1 - общая сумма налогов, уплаченных в бюджет и во внебюджетные фонды в части, относящейся к созданной на основе применения нововведения продукции, в расчете на год, руб.

$$\Delta \text{Дч} = \text{Дч}_1 - \text{Дч}_0$$

Прирост чистого дохода, созданного за счет реализации нововведения в сфере его производства (создания или использования), по сравнению с аналогом (?Дч) в расчете на год.

Дч₀ - чистый доход, созданный за счет применения аналога в сфере его производства (создания или использования), в расчете на год, руб.;

Дч₁ – чистый доход, созданный за счет реализации нововведения в сфере его производства (создания или использования), в расчете на год, руб.

$$П_1 = ТП_1 - Сн_1,$$

Прибыль за счет реализации нововведения (П1) в сфере его производства (создания или использования), в расчете на год.

ТП1 - объем продукции, произведенной за счет реализации нововведения, в расчете на год, руб.;

Сн1 - себестоимость продукции, рассчитанная на объем производства с применением нововведения, установленным до его внедрения, руб.

$$\Delta\Pi = \Pi_1 - \Pi_0,$$

Прирост прибыли за счет реализации нововведения (?П) в сфере его производства (создания или использования), в сравнении с аналогом в расчете на год

Π_1 и Π_0 - прибыль, полученная, в расчете на год, соответственно от реализации инновации в сфере его производства (создания или использования) и применения аналога, руб.

$$Пч_1 = П_1 - Н_1,$$

Чистая прибыль, полученная от реализации нововведения (Пч1) в сфере его производства (создания или использования), в расчете на год.

П1- прибыль, полученная за счет реализации нововведения, в расчете на год, руб.

Н1 - общая сумма налогов, уплаченных в бюджет и во внебюджетные фонды в части, относящейся к созданной на основе применения нововведения продукции, в расчете на год, руб.

$$\Delta\Pч_1 = \Pi\ч_1 - \Pi\ч_0,$$

Прирост чистой прибыли, полученной за весь срок реализации нововведения, в сфере его производства (создания или использования) в сравнении с аналогом (?Пч1) в расчете на год.

Пч1 и Пч0 - чистая прибыль, полученная, в расчете на год, соответственно от реализации инновации в сфере его производства (создания или использования) и применения аналога, руб.

$$\text{Ддч}_1 = \frac{\text{Дч}_1}{\text{Д}_1} \times 100,$$

Доля чистого дохода (Ддч,) в общей массе дохода, полученного за счет реализации нововведения, в сфере его производства (создания или использования) в расчете на год

Дч1 – чистый доход, созданный за счет реализации нововведения в сфере его производства (создания или использования), в расчете на год, руб.;

Д1 - доход, полученный за счет реализации нововведения в сфере его производства (создания или использования), в расчете на год, руб.

$$Ддч_{1общ} = \frac{Дч_{1общ}}{Д_{1общ}} \times 100,$$

Доля чистого дохода (Ддч1общ) в общей массе дохода, полученного за весь срок применения нововведения, в сфере его производства (создания или использования).

Дч1общ - общая масса чистого дохода, полученного за весь срок применения нововведения, в сфере его производства (создания или использования), руб.;

Д1общ - общая масса дохода, полученного за весь срок применения нововведения, в сфере его производства (создания или использования), руб.

$$\Delta \text{Ддч} = \frac{\text{Дч}_1}{\text{Д}_1} \times 100 - \frac{\text{Дч}_0}{\text{Д}_0} \times 100,$$

Изменение доли чистого дохода (?Ддч) в общей массе дохода, полученного за счет реализации нововведения, в сфере его производства (создания или использования) по сравнению с аналогом в расчете на год

Дч1, Д1- соответственно чистый доход и доход, полученные в сфере его производства (создания или использования) в расчете на год, руб.

Дч0, Д0 - соответственно чистый доход и доход, полученные за счет применения аналога в сфере его производства (создания или использования) в расчете на год, руб.

$$\Delta \text{Дч}_{\text{общ1}} = \frac{\text{Дч}_{1\text{общ}}}{\text{Д}_{1\text{общ}}} \times 100 - \frac{\text{Дч}_{0\text{общ}}}{\text{Д}_{0\text{общ}}} \times 100,$$

Изменение доли чистого дохода (?Ддчобщ) в общей массе дохода, полученного за весь срок реализации нововведения, в сфере его производства (создания или использования) по сравнению с аналогом

Дч1общ, Д1общ – соответственно общий чистый доход и общий доход, полученные от нововведения в сфере его производства (создания или использования) в расчете на год, руб.

Дч0общ и Д0общ - соответственно общий чистый доход и общий доход, полученные за весь срок применения аналога в сфере его производства (создания или использования), руб.

$$R_{пчд1} = \frac{Дч_1}{РП_1} \times 100,$$

$$R_{пчп1} = \frac{Пч_1}{РП_1} \times 100,$$

Рентабельность продукции, исчисленная по чистому доходу ($R_{пчд1}$) и чистой прибыли ($R_{пчп1}$), полученным от реализации нововведения в сфере его производства (создания и использования), в расчете на год

$Дч_1$ – чистый доход, созданный за счет реализации нововведения в сфере его производства (создания или использования), в расчете на год, руб.;

$РП_1$ - объем продаж, полученной от применения нововведения в сфере его производства (создания или использования), в расчете на год, руб.;

$Пч_1$ - чистая прибыль, полученная соответственно от реализации нововведения в сфере его производства (создания или использования), в расчете на год, руб.

$$\Delta R_{\text{пчд}} = R_{\text{пчд}_1} - R_{\text{пчд}_0},$$

$$\Delta R_{\text{пчп}} = R_{\text{пчп}_1} - R_{\text{пчп}_0},$$

Прирост рентабельности, исчисленной по чистому доходу (?Рпчд) и чистой прибыли (?Рпчп), в сфере производства (создания и использования) нововведения, в расчете на год

$R_{\text{пчд}_1}$ и $R_{\text{пчп}_1}$ - рентабельность продукции, исчисленная соответственно по чистому доходу и чистой прибыли, полученные в сфере его производства (создания и использования), в расчете на год, %, $R_{\text{пчд}_0}$ и $R_{\text{пчп}_0}$ - рентабельность продукции, исчисленная соответственно по чистому доходу и чистой прибыли, полученные от применения аналога в сфере его производства (создания и использования), в расчете на год, %.

$$Р_{пчд_1} = \frac{Дч_{1общ}}{РП_{1общ}} \times 100,$$

$$Р_{пчп_1} = \frac{Пч_{1общ}}{РП_{1общ}} \times 100,$$

Рентабельность продукции, исчисленная по чистому доходу ($Р_{пчд_1}$) и чистой прибыли ($Р_{пчп_1}$), полученным за весь срок реализации инновации в сфере ее производства (создания и использования).

$Дч_{1общ}$ – общий чистый доход, полученные в сфере его производства (создания или использования) в расчете на год, руб.;

$Пч_{1общ}$ - общий объем чистой прибыли, полученной за весь срок применения нововведения в сфере его производства (создания или использования), руб.;

$РП_{1общ}$ - общий объем реализации продукции, полученной за весь срок применения нововведения в сфере его производства (создания или использования), руб.

$$Р_{пчд}^1 = \frac{Дч_{1общ}}{РП_{1общ}} \times 100 - \frac{Дч_{0общ}}{РП_{0общ}} \times 100,$$

$$Р_{пчп}^1 = \frac{Пч_{1общ}}{РП_{1общ}} \times 100 - \frac{Пч_{0общ}}{РП_{0общ}},$$

Прирост рентабельности, исчисленной по чистому доходу (?Рпчд1) и чистой прибыли (?Рпчп1), в сфере производства (создания и использования) нововведения за весь срок его применения

Дч1общ , Дч0общ – общий чистый доход, полученные за весь срок применения нововведения в сфере его производства (создания или использования) и его аналога, руб.;

Пч1общ , Пч0общ - общий объем чистой прибыли, полученной за весь срок применения нововведения в сфере его производства (создания или использования) и его аналога, руб.;

РП1общ, РП0общ - общий объем реализации продукции, полученной в сфере производства (создания или использования) нововведения и его аналога, руб.

Внедрение инноваций: экологический аспект

$$\mathcal{E}_t = \sum_{t=0}^T (R_t - Z_t) \frac{1}{(1+E)^t} - \sum_{t=0}^T J_t \frac{1}{(1+E)^t} - \sum_{t=0}^T \Pi_t^A \frac{1}{(1+E)^t}$$

Чистая текущая стоимость

Дч1общ , Дч0общ – общий чистый доход, полученные за весь срок применения нововведения в сфере его производства (создания или использования) и его аналога, руб.;

Пч1общ , Пч0общ - общий объем чистой прибыли, полученной за весь срок применения нововведения в сфере его производства (создания или использования) и его аналога, руб.;

РП1общ, РП0общ - общий объем реализации продукции, полученной в сфере производства (создания или использования) нововведения и его аналога, руб.

Внедрении инноваций: производственный аспект (производство)



$$\text{ЧП(А)}_1 = \text{ТП}_1 - \text{М}_1,$$

Добавленная стоимость (чистая продукция), включая амортизацию (ЧП(А)₁), созданная за счет реализации нововведения в сфере его производства (создания или использования), в расчете на год.

ТП₁ - объем продукции, произведенной за счет реализации нововведения, в расчете на год, руб.;

М₁ - материальные затраты на производство продукции в расчете на год, руб.

Внедрении инноваций: производственный аспект (производство)



$$\Delta \text{ЧП}(A) = \text{ЧП}(A)_1 - \text{ЧП}(A)_0$$

Прирост чистой продукции (включая амортизацию) за счет реализации нововведения в расчете на год в сравнении с аналогом ($\text{ЧП}(A)$) в сфере производства (создания или использования)

$\text{ЧП}(A)_1$ и $\text{ЧП}(A)_0$ - объем производства чистой продукции, включая амортизацию, в расчете на год, соответственно по результатам реализации нововведения и по его аналогу, руб.

Внедрении инноваций: производственный аспект (производство)



$$\text{ЧП}_1 = \text{ТП}_1 - \text{М}_1 - \text{А}_1,$$

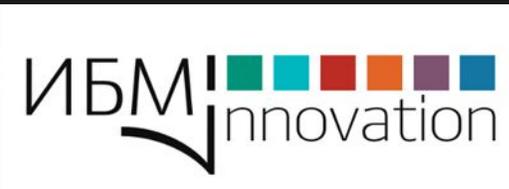
Чистая продукция (добавленная стоимость) за счет применения нововведения в сфере его производства (создания или использования) в расчете на год (ЧП1)

ТП1 - объем продукции, произведенной за счет реализации нововведения, в расчете на год, руб.;

М1 - материальные затраты на производство продукции в расчете на год, руб.;

А1 - годовая сумма начисленной амортизации по основным средствам, используемым для реализации нововведения в сфере его производства (создания или использования), руб.

Внедрении инноваций: производственный аспект (производство)



$$\Delta \text{ЧП} = \text{ЧП}_1 - \text{ЧП}_0$$

Прирост чистой продукции (?ЧП) за счет реализации нововведения в сравнении с аналогом (базовым вариантом) в расчете на год

ЧП₁ и ЧП₀ - чистая продукция, в расчете на год, соответственно от реализации инновации и применения аналога, руб.

Внедрении инноваций: производственный аспект (производство)



$$\Delta \text{ЧП} = \text{ЧП}_1 - \text{ЧП}_0$$

Доход за счет реализации инновации (Д1) в сфере ее производства (создания или использования) в расчете на год

ТП1 - объем продукции, произведенной за счет реализации нововведения, в расчете на год, руб.;

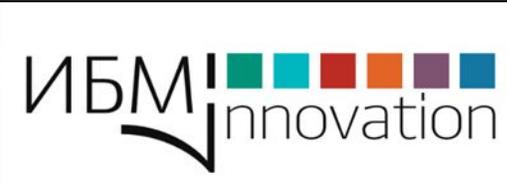
М1 - материальные затраты на производство продукции в расчете на год, руб.;

А1 - годовая сумма начисленной амортизации по основным средствам, используемым для реализации нововведения в сфере его производства, руб.;

З1 - затраты на оплату труда (с отчислениями на социальные нужды) в части, связанной с осуществлением инновации, руб.;

П1 - прибыль в расчете на год от реализации нововведения в сфере его производства, руб.

Внедрении инноваций: производственный аспект (производство)



$$\Delta D = D_1 - D_0$$

Прирост дохода за счет реализации нововведения в сфере его производства (создания или использования) в сравнении с аналогом в расчете на год (?Д)

D_1 и D_0 - доход, в расчете на год, соответственно от реализации инновации и применения аналога, руб.

Внедрении инноваций: производственный аспект (производство)



$$Эс = \frac{ТП_1}{ТП_0} \times С_{н0} - С_{н1} = С_{нр0} - С_{н1},$$

Экономия от снижения себестоимости продукции (Эс) за счет реализации нововведения в сфере его производства (создания или использования) в расчете на год

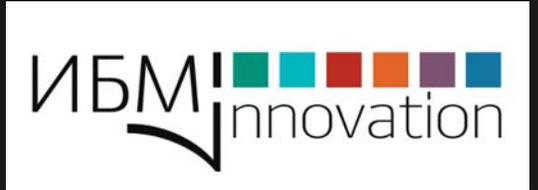
ТП1 - объем продукции, произведенной за счет реализации нововведения, в расчете на год, руб.;

ТП0 - объем продукции, произведенной в базовом варианте, в сфере производства в расчете на год, руб.;

Сн1 и Сн0 - нормативная себестоимость продукции, созданной соответственно с применением нововведения и аналога в расчете на год, руб.; рассчитывается по нормам, установленным соответственно после и до реализации нововведения, руб.;

Снр0 - себестоимость продукции, рассчитанная на объем производства с применением нововведения, но по нормам, установленным до его внедрения, руб.

Диффузия инноваций: сбыт

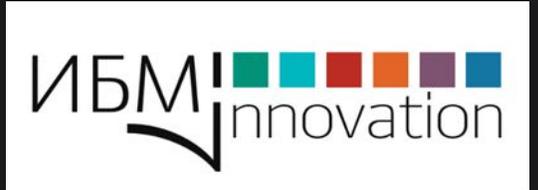


$ПНП = \frac{ДР_{ин}}{ОбДР}$

Показатель новых продаж (ПНП)

ДР_{ин} – доход от реализации нового продукта/ продукта на базе новой технологии;
ОбДр – общий объем от реализации

Диффузия инноваций: сбыт



$$n_t = \left(p + q \times \frac{N_t}{M} \right) \times (M - N_t)$$

Математическая модель диффузии инноваций
Басса

n_t - количество принявших инновацию в момент времени t ;

M - потенциал рынка;

N_t - суммарное число принявших инновацию в момент времени t ;

p - коэффициент внешнего влияния;

q - коэффициент внутреннего влияния.

Диффузия инноваций: сбыт

$$n_t = \left(p + q \times \frac{N_t}{M} \right) \times (M - N_t)$$

Математическая модель диффузии инноваций
Басса

n_t - количество принявших инновацию в момент времени t ;

M - потенциал рынка;

N_t - суммарное число принявших инновацию в момент времени t ;

p - коэффициент внешнего влияния;

q - коэффициент внутреннего влияния.

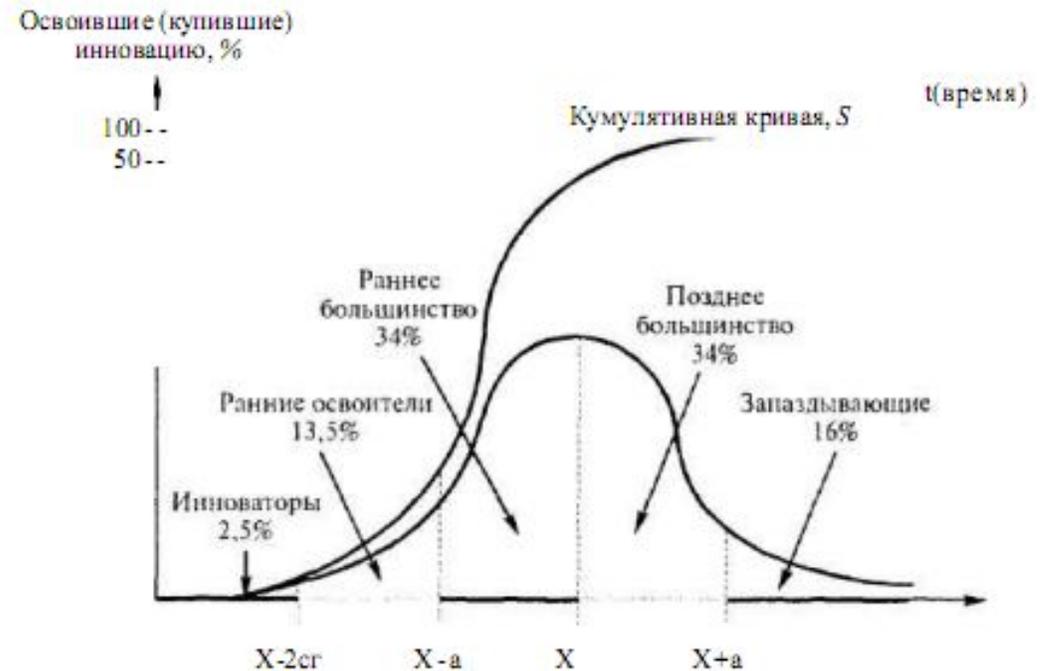
Модель диффузии Басса (Bass Model)

Рост количества потребителей инновационного продукта объясняется двумя факторами:

- **Эффект рекламы;**
- **Эффект межличностной коммуникации.**



На начальном этапе жизненного цикла продукта преобладает эффект рекламы, так как почти никто не знает о продукте и, соответственно, не может его купить. По мере роста количества потребителей эффективность рекламы снижается, но зато возрастает эффект межличностного общения.



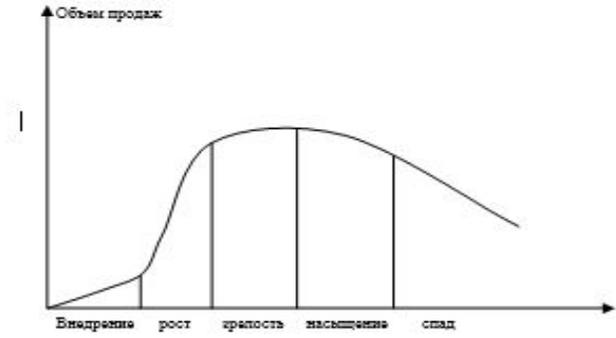


Рис 1. Традиционная кривая диффузии инноваций

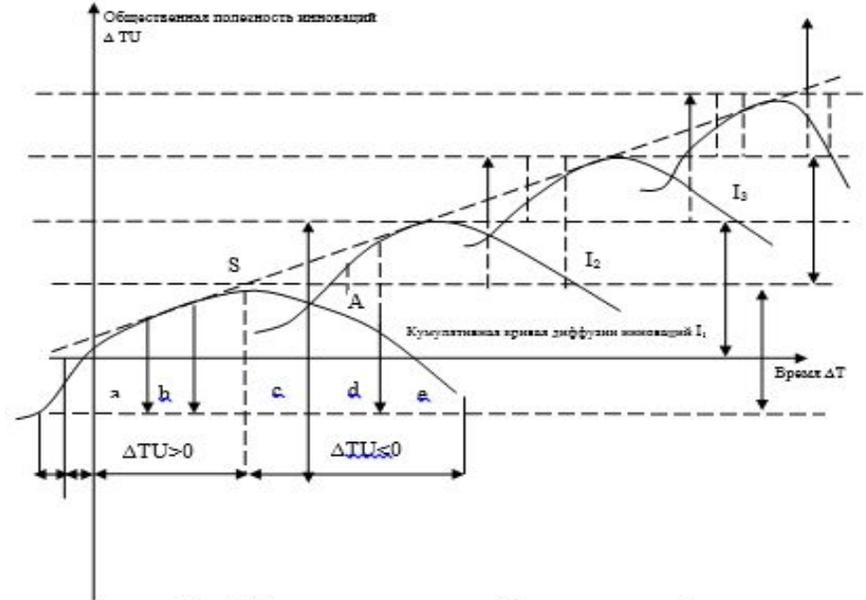


Рис 2. Кумулятивная кривая диффузии инноваций





ЦЕНТР ПОДДЕРЖКИ ИННОВАЦИОННОГО
ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА МГТУ ИМ. Н.Э. БАУМАНА

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

Богданов Дмитрий
Дмитриевич

E-mail: ddbogdanov@mail.ru

Тел. 8 (903) 968-81-42



ЦЕНТР
ИННОВАЦИОННОГО
РАЗВИТИЯ
МОСКВЫ

ПРИ ПОДДЕРЖКЕ ДЕПАРТАМЕНТА НАУКИ,
ПРОМЫШЛЕННОЙ ПОЛИТИКИ И
ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА ГОРОДА МОСКВЫ,
ЦЕНТРА ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ
МОСКВЫ