

**Технико-экономическое обоснование внедрения мачтовых светофорных
головок с модулями светодиодных систем
(светофоры числовой кодовой автоблокировки) в ОАО «РЖД»**

1. Общие положения

Оценка экономической эффективности капиталовложений в проект внедрения мачтовых светофорных головок с модулями светодиодных систем в ОАО «РЖД» выполнена согласно действующим Типовым требованиям к составлению технико-экономических обоснований, утвержденным Начальником Департамента технической политики ОАО «РЖД» Н.Г. Шабалиным от 08.12.2006, Методическим рекомендациям по оценке инвестиционных проектов на железнодорожном транспорте, утвержденным МПС России от 31 августа 1998 г. № В-1024у, а также Методическим рекомендациям по оценке эффективности инвестиционных проектов (вторая редакция). Москва. Экономика. 2000. (утвержденным министерством экономики РФ, министерством финансов РФ, Государственным комитетом РФ по строительной архитектурной и жилищной политике № ВК 477 от 21.09.1999 г.)

Экономический эффект за рассматриваемый период определяет размер чистого дохода и чистого дисконтированного дохода, учитывающего фактор времени.

Результаты расчетов меняющихся стоимостных показателей по возможным вариантам могут быть сведены в таблицу 16, предусматривающую следующие показатели:

1. Капитальные вложения, необходимые для приобретения рассматриваемых видов техники (срок окупаемости, величина чистого и чистого дисконтированного доходов рассчитывается от разницы капитальных вложений базового и нового вариантов).

2. Доходы от экономии - сокращение затрат железных дорог по мере расширения сферы применения светодиодной техники, рассчитываются как разница текущих расходов нового и базового вариантов.

3. Величина прироста амортизационных отчислений рассчитывается как разница амортизационных отчислений от стоимости оборудования нового и базового вариантов.

4. Величина прироста налога на имущество является разницей величин налога на имущество базового и нового вариантов.

5. Оттоки принимаются как сумма величин прироста налога на имущество и амортизационных отчислений.

6. Финансовый результат (налогооблагаемая прибыль)

7. Налог на прибыль, чистая прибыль, сальдо чистой прибыли и амортизации, чистый доход и чистый дисконтированный доход.

Экономический эффект от реализации инвестиционной программы за рассматриваемый период определяет размер чистого дохода.

Чистым доходом (Net Value, NV) называется накопленный эффект (сальдо денежного потока) за расчетный период, где суммирование распространяется на все шаги расчетного периода.

Важнейшим показателем эффективности проекта является чистый дисконтированный доход (Net Present Value, NPV) - накопленный дисконтированный эффект за расчетный период.

Чистый доход и чистый дисконтированный доход являются основными понятиями эффективности любого инвестиционного проекта и характеризуют превышение суммарных денежных поступлений над суммарными затратами для данного проекта соответственно без учета и с учетом неравноценности эффектов (а также затрат, результатов), относящихся к различным моментам времени.

Величина чистого дохода в этих условиях определяется превышением суммы текущих результатов за расчетный период над соответствующими затратами по формуле:

$$\text{ЧД(NV)} = \sum_{t=0}^T (R_t - Z_t),$$

где R_t - результаты, достигаемые на t -ом шаге расчетного периода;
 Z_t - соответствующие затраты;
 T - горизонт расчета;
 α_t - коэффициент дисконтирования (приведения).

Приведение затрат и результатов к начальному моменту времени (расчетному году) осуществляется путем умножения их на коэффициент приведения определяемый для постоянной нормы дисконта по формуле:

$$\alpha = \frac{1}{(1 + E)^{t_p - t}}$$

где t_p - расчетный год ($t_p=0$),

t - год, затраты и результаты которого приводятся к расчетному году;

E - норма дисконта, постоянная для данного временного интервала в расчете принимается в размере 10%.

Чистый дисконтированный доход как основной показатель эффективности инвестиционных проектов определяется по формуле:

$$\text{ЧДД (NPV)} = \sum_{t=0}^T (R_t - Z_t)\alpha$$

Расчетный год, при котором интегральный эффект становится положительным, соответствует сроку окупаемости необходимых инвестиций, то есть когда:

$$\sum_{t=0}^T (R_t - Z_t) = \sum_{t=0}^T K_t,$$

где $\sum_{t=0}^T K_t$ - капитальные вложения на t -ом шаге, руб.

Поскольку Комплексная программа «Внедрение светодиодной техники в ОАО «РЖД» не вызывает увеличение каких-либо доходов, размер эффекта (чистый доход) (ЧД) определяется снижением затрат от реализации мероприятия по формуле:

$$\text{ЧД} = \sum_{t=1}^{t=n} \left(\frac{Z_{\text{г}}^{\text{баз}} - Z_{\text{г}}^{\text{нов}}}{\rho + E_n} \right) * K,$$

- где $Z_{\text{г}}^{\text{баз}}$ - расходы при исходных условиях работы (выводимых из эксплуатации светильников);
 $Z_{\text{г}}^{\text{нов}}$ - расходы от эксплуатации светодиодных светильников;
 K - Единовременные затраты на внедрение светодиодной техники
 ρ - коэффициент реновации основных фондов;
 E_n - коэффициент эффективности капитальных вложений ($E_n = 0,1$).

Результаты расчетов меняющихся стоимостных показателей по данной программе приведены в таблице 10, их динамика проиллюстрирована на рисунке 4.

IRR – показатель доходности проекта, который рассчитывается как коэффициент дисконтирования, при котором NPV на горизонте планирования обращается в нуль (в идеале – стабилизируется около нуля, начиная с какого-то периода).

В результате осуществления проекта ОАО «РЖД» получит столько денег, как если бы вложило инвестиции в другой проект с такой же степенью риска и постоянным годовым доходом под процент или в банк. Расчеты показывают, что IRR проекта равен 16,4%.

1.1 Определение объема капитальных вложений

Основная цель разработки – создание необслуживаемых светосигнальных приборов железнодорожного транспорта, значительно улучшающих условия труда работников дистанции СЦБ и связи, а также машинистов локомотивов, за счет улучшения видимости сигналов. Светооптические системы светодиодные предназначены для замены существующих линзовых систем с лампами накаливания в светосигнальных приборах железнодорожного транспорта.

В рамках Комплексной программы «Внедрение светодиодной техники в ОАО «РЖД» предполагается внедрить на железные дороги светофоры нового поколения со светодиодными светооптическими системами (ССС).

Расчёт объема капитальных вложений по проекту проводится для светодиодных светофоров (новый вариант) и светофоров, эксплуатирующихся на сегодняшний день (базовый вариант). Срок окупаемости, величина чистого и чистого дисконтированного доходов рассчитывается от разницы капитальных вложений нового и базового вариантов.

Табл.1.

Стоимость светофоров на 2009 год,
тыс. руб.

Стоимость	Стоимость светофоров (новый вариант)	Стоимость светофоров (базовый вариант)	Увеличение стоимости светофоров по сравнению с базовой технологией
Без учёта НДС	64,00	20,69	43,31
С учётом НДС.	75,52	24,41	51,11

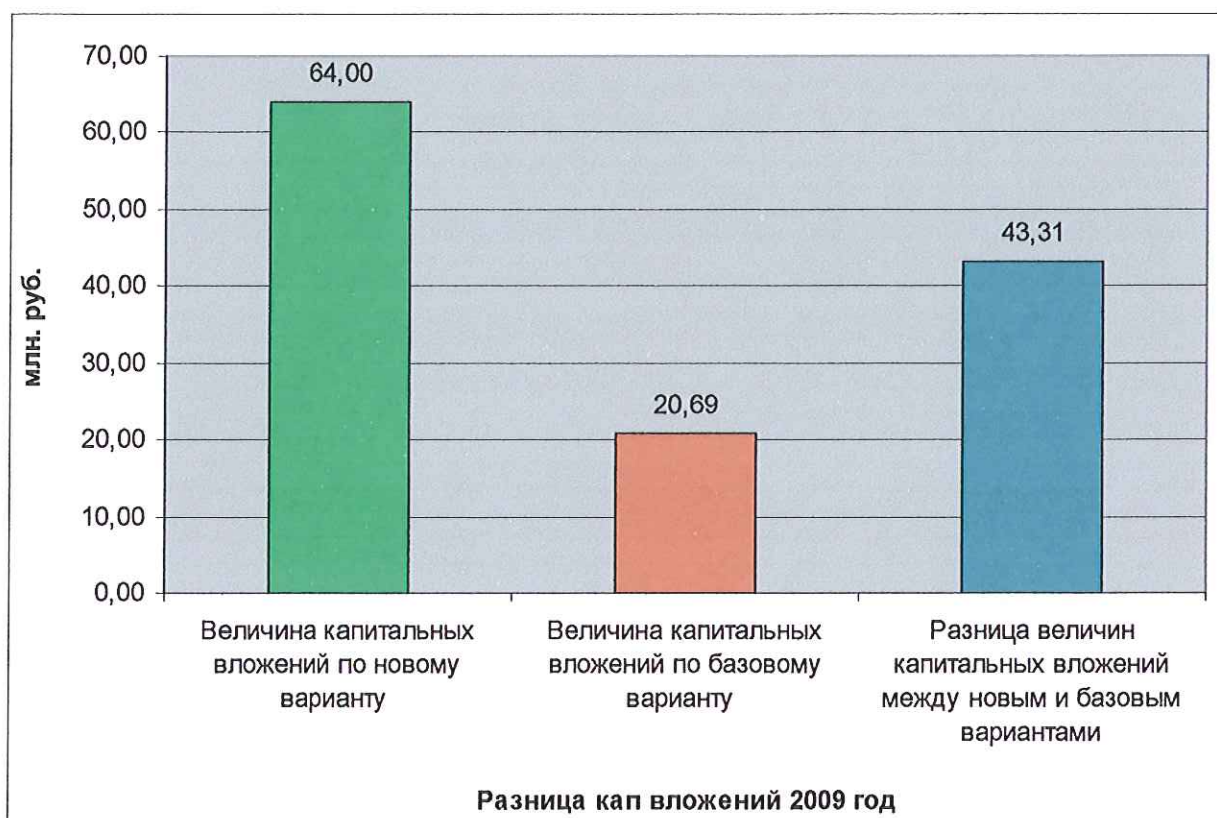


Рис. 1. Стоимость базового и нового светофора и их разница

2 Расчёт амортизационных отчислений и налога на имущество

Расходы на амортизацию ($Z_{ам}$) базового варианта определялись, исходя из сроков службы светофоров по ТУ 32 ЦШ 2017-94 и ТУ 32 ЦШ 2019-94, а по новому варианту на основании требований Технического задания на разработку светофора с ССС.

Результаты расчетов амортизационных отчислений и остаточной стоимости по базовому и новому вариантам, а также разницы между ними приведены в табл. 3 – 5. Разница в капитальных вложениях, амортизации и налоге на имущество между базовым и новым вариантами, указанными в табл. 5, в дальнейших расчетах принимаются как **оттоки**.

Табл. 3

Расчёт амортизационных отчислений, остаточной стоимости и налога на имущество по базовому варианту, тыс. руб.

Показатели	Годы расчётного периода									
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Стоимость одного светофора	20,69									
Балансовая стоимость	20,69	20,69	20,69	20,69	20,69	20,69	20,69	20,69	20,69	20,69
Амортизационные отчисления.	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03
Остаточная стоимость на начало года	20,69	19,66	18,62	17,59	16,55	15,52	14,48	13,45	12,41	11,38
Остаточная стоимость на конец года.	19,66	18,62	17,59	16,55	15,52	14,48	13,45	12,41	11,38	10,35
Среднегодовая остаточная стоимость.	20,17	19,14	18,10	17,07	16,04	15,00	13,97	12,93	11,90	10,86
Величина налога на имущество	0,44	0,42	0,40	0,38	0,35	0,33	0,31	0,28	0,26	0,24

Табл. 3 Продолжение
Расчёт амортизационных отчислений, остаточной стоимости и налога на имущество по базовому варианту,
тыс. руб.

Показатели	Годы расчётного периода										
	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027		
Стоимость одного светофора											
Балансовая стоимость	20,69	20,69	20,69	20,69	20,69	20,69	20,69	20,69	20,69	20,69	
Амортизационные отчисления.	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	
Остаточная стоимость на начало года	10,35	9,31	8,28	7,24	6,21	5,17	4,14	3,10	2,07		
Остаточная стоимость на конец года.	9,31	8,28	7,24	6,21	5,17	4,14	3,10	2,07	1,03		
Среднегодовая остаточная стоимость.	9,83	8,79	7,76	6,72	5,69	4,66	3,62	2,59	1,55		
Величина налога на имущество	0,22	0,19	0,17	0,15	0,13	0,10	0,08	0,06	0,03		

Табл. 4

Расчёт амортизационных отчислений, остаточной стоимости и налога на имущество по **новому** варианту,
тыс.руб.

Показатели	Годы расчётного периода										
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	
Стоимость одного светофора	64,00										
Балансовая стоимость	64,00	64,00	64,00	64,00	64,00	64,00	64,00	64,00	64,00	64,00	64,00
Амортизационные отчисления.	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20
Остаточная стоимость на начало года	64,00	60,80	57,60	54,40	51,20	48,00	44,80	41,60	38,40	35,20	35,20
Остаточная стоимость на конец года.	60,80	57,60	54,40	51,20	48,00	44,80	41,60	38,40	35,20	32,00	32,00
Среднегодовая остаточная стоимость.	62,40	59,20	56,00	52,80	49,60	46,40	43,20	40,00	36,80	33,60	33,60
Величина налога на имущество	1,37	1,30	1,23	1,16	1,09	1,02	0,95	0,88	0,81	0,74	0,74

Табл. 4. Продолжение

Расчёт амортизационных отчислений, остаточной стоимости и налога на имущество по **новому** варианту,
тыс.руб.

Показатели	Годы расчётного периода									
	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	
Стоимость одного светофора										
Балансовая стоимость	64,00	64,00	64,00	64,00	64,00	64,00	64,00	64,00	64,00	64,00
Амортизационные отчисления.	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20
Остаточная стоимость на начало года	32,00	28,80	25,60	22,40	19,20	16,00	12,80	9,60	32,00	
Остаточная стоимость на конец года.	28,80	25,60	22,40	19,20	16,00	12,80	9,60	6,40	28,80	
Среднегодовая остаточная стоимость.	30,40	27,20	24,00	20,80	17,60	14,40	11,20	8,00	30,40	
Величина налога на имущество	0,67	0,60	0,53	0,46	0,39	0,32	0,25	0,18	0,67	

Табл. 5.

Расчет разницы капитальных вложений, амортизации и налога на имущество
между базовым и новым вариантом, тыс. руб.

Показатели	Годы расчётного периода									
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Прирост капитальных вложений	43,31									
Прирост амортизационных отчислений	2,17	2,17	2,17	2,17	2,17	2,17	2,17	2,17	2,17	2,17
Изменение величины налога на имущество	0,93	0,88	0,83	0,79	0,74	0,69	0,64	0,60	0,55	0,50

Табл. 5. Продолжение

Расчет разницы капитальных вложений, амортизации и налога на имущество
между базовым и новым вариантом, тыс. руб.

Показатели	Годы расчётного периода									
	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	
Прирост капитальных вложений										
Прирост амортизационных отчислений	2,17	2,17	2,17	2,17	2,17	2,17	2,17	2,17	2,17	
Изменение величины налога на имущество	0,45	0,40	0,36	0,31	0,26	0,21	0,17	0,12	0,07	

3 Расчёт величины текущих расходов и их экономии

Величина текущих расходов на электроэнергию при электронном управлении светофором за счет снижения потребляемой мощности светофора с ССС взамен линзового светофора (на один трехзначный светофор в год) складывается из составляющих затрат на электроэнергию, оплату труда и материальных затрат.

3.1 Расходы на электроэнергию и их экономия

Текущие расходы на электроэнергию определяются мощностью лампы накаливания в линзовом комплекте светофора (базовый вариант) или мощностью ССС при электронном управлении светофора (новый вариант), стоимостью одного кВт. час. электроэнергии и временем горения головки светофора в год.

$$Z_{эл.} = Ц_{эл.} \times P \times t_{гор.},$$

где $Ц_{эл.} = 1,88$ руб. - прогноз стоимость одного кВт. час., электроэнергии на 2009 год,

$P_б = 0,015$ кВт – потребляемая мощность при базовом варианте,

$P_н = 0,007$ кВт – потребляемая мощность при новом варианте,

$t_{гор.} = (24 \times 365) = 8760$ час. – время горения светофора в год,

$$Z_{эл.}^б = 1,88 \times 0,015 \times 8760 = 247,03 \text{ руб.},$$

$$Z_{эл.}^н = 1,88 \times 0,007 \times 8760 = 115,28 \text{ руб.},$$

$Э_{эл.кВт} = 131,40 - 61,32 = 70,08$ кВт·час, величина экономии электроэнергии на один светофор в 2009 и последующих годах расчётного периода.

$Э_{эл.} = 247,03 - 115,28 = 131,75$ руб., величина экономии стоимости электроэнергии на один светофор в 2009 году.

Для дальнейших расчетов прогнозируется увеличение стоимости электроэнергии на 2010 составит 22% от предыдущего уровня, а в 2011 и

последующих годах предполагается рост цен на электроэнергию в размере 18% от предыдущего уровня, прогноз представлен в табл. 6.

Табл. 6

Прогноз стоимости электроэнергии за расчётный период

Годы расчетного периода	2009г	2010г	2011г	2012г
Стоимость одного кВт час. электроэнергии	1,88	2,29	2,71	3,19
Годы расчетного периода	2013г	2014г	2015г	2016г
Стоимость одного кВт час. электроэнергии	3,77	4,45	5,25	6,19
Годы расчетного периода	2017г	2018г	2019г	2020г
Стоимость одного кВт час. электроэнергии	7,31	8,62	10,17	12,00

3.2 Расходы на заработную плату и их экономия

$$З_{\text{то}} = (\Pi_{\text{э-мех.}} + \Pi_{\text{э-мон.}}) \times (t_{\text{см.ламп}} + t_{\text{рем.}} + t_{\text{вид.}} + t_{\text{проезд}}) + \Pi_{\text{э-мон.}} \times (t_{\text{окр.}} + t_{\text{прот.}} + t_{\text{проезд}}),$$

где $\Pi_{\text{э-мех.}} = 150,51$ руб./час. – стоимость одного человеко-часа работы электромеханика в 2009 году,

$\Pi_{\text{э-мон.}} = 120,41$ руб./час. – стоимость одного человеко-часа работы электромонтера в 2009 году,

$t_{\text{см.ламп}} = 0,555 \times 4 = 2,22$ час., – затраты времени в год на смену ламп светофора (согласно п.2.3 Инструкции от 20.12.99г. № ЦШ-720 смена производится один раз в квартал) и чистку внутренней части светофорных головок (согласно п.2.11 № ЦШ-720 проверка и чистка производится при смене ламп),

где 0,555 – норма времени на работу согласно Отраслевым нормам времени на техническое обслуживание устройств сигнализации, централизации и блокировки, час.,

4 – количество смен ламп за год (смены источников света в ССС нет),

$t_{\text{рем.}} = 2,5 \times 3 \times 0,1 = 0,75$ час. – затраты времени в год, приходящиеся на ремонт одного светофора, поврежденного в результате случаев вандализма (по данным дорог ежегодно по этой причине приходится менять до 10% линз),

где 2,5 – затраты времени на замену линзового комплекта в светофоре, час.,

3 – количество линзовых комплектов в светофоре,

0,1 – 10% поврежденных линзовых комплектов, подлежащих замене в год.

$t_{\text{окр.}} = 2,229 \times 0,5 = 1,1145$ час. – затраты времени в год на покраску светофора (согласно п.2.13 № ЦШ-720 покраска производится при обнаружении следов коррозии металла, но не реже одного раза в два года, а светофоры с ССС не красят),

где 2,229 – норма времени на работу согласно Отраслевым нормам времени на техническое обслуживание устройств сигнализации, централизации и блокировки, час.,

0,5 – количество покрасок линзового светофора в год;

$t_{\text{вид.}}^{\text{б}} = 0,207 \times 4 = 0,828$ час. –затраты времени на проверку с пути видимости сигнальных огней ламповых светофоров при базовом варианте,

$t_{\text{вид.}}^{\text{н}} = 0,207 \times 2 = 0,414$ час. –затраты времени на проверку с пути видимости сигнальных огней светодиодных светофоров при новом варианте,

где 0,207 – норма времени на работу согласно Отраслевым нормам времени на техническое обслуживание устройств сигнализации, централизации и блокировки, час.,

4– число проверок в год при базовом варианте,

2 - число проверок в год при новом варианте,

$t_{\text{протирок}}^{\text{б}} = 0,25 \times 2 = 0,5$ час., – затраты времени в год на протирку светофора (базовый вариант),

где 0,25 – время на протирку светофора, час. (базовый вариант),

2 – количество протирок светофора в год (базовый вариант),

$t_{\text{протирок}}^{\text{н}} = 0,15 \times 2 = 0,3$ час.,. – затраты времени в год на протирку светофора (новый вариант),

где 0,15 – время на протирку светофора, час. (новый вариант),

2 – количество протирок светодиодного светофора в год (новый вариант),
 $t_{\text{проезд змех+эмон}}^6 = 0,15 \times (4+0,1+4) = 1,215$ час. – затраты времени на проезд
 электромонтера и электромеханика (базовый вариант),

где 4 – количество смены ламп за год (базовый вариант),

4 – число проверок видимости в год при базовом варианте,

0,1 – 10% поврежденных линзовых комплектов, подлежащих замене,

$t_{\text{проезд эмон}}^6 = 0,15 \times (0,5+2) = 0,375$ час., время на проезд электромонтера
 (базовый вариант),

где 0,15 час., – затраты времени на подъезд бригады (базовый вариант)

2 – количество протирок светофора в год (базовый вариант)

0,5 – количество покрасок линзового светофора в год; (базовый вариант)

$t_{\text{проезд эмон}}^H = 0,15 \times 2 = 0,3$ час., время на проезд электромонтера и
 электромеханика (новый вариант),

где 0,15 час – затраты времени на подъезд бригады,

2 - число проверок видимости в год при (новом варианте);

$t_{\text{проезд змех+эмон}}^H = 0,15 \times 2 = 0,3$ час., время на проезд электромонтера (новый
 вариант),

где 2 – количество протирок светодиодного светофора в год (новый
 вариант),

$Z_{\text{от}}^6 = (150,51+120,41) \times (2,22+0,828+0,75+1,215)+120,41 \times$
 $(1,1145+0,5+0,375) = 1597,68$ руб.,

$Z_{\text{чел. час}}^6 = 2 \times (2,22+0,828+0,75+1,215)+ 1 \times (1,1145+0,5+0,375)=12,02$
 затраты человеко-часов на один светофор при базовом варианте

$Z_{\text{от}}^H = (150,51+120,41) \times (0,404+0,3)+120,41 \times (0,3+0,3) = 265,68$ руб.,

$Z_{\text{чел. час}}^H = 2 \times (0,404+0,3) + 1 \times (0,3+0,3) = 2,03$ затраты человеко-часов на
 один светофор при новом варианте

$E_{\text{от}} = 1597,68 - 265,68 = 1332$ руб., величина экономии
 расходов по заработной плате на один светофор в 2009 году.

$\text{Э}_{\text{чел. час}} = 12,02 - 2,03 = 9,99 \text{ чел. час.}$, величина экономии человеко-часов на один светофор в 2009 и последующих годах расчётного периода..

3.3 Расходы на материалы и их экономия

$$Z_{\text{мат.}} = C_{\text{ламп}} + C_{\text{линз}},$$

где $C_{\text{ламп}} = 50 \times 4 = 200 \text{ руб.}$ – стоимость ламп, устанавливаемых в линзовый светофор в течение года,

где 50 руб. – стоимость одной лампы,

4 – количество смен ламп за год,

$C_{\text{линз}} = 2508 \times 3 \times 0,1 = 752,4 \text{ руб.}$, – стоимость устанавливаемых в линзовый светофор поврежденных линз, приходящаяся на один год,

где 2508 руб., – стоимость линзового комплекта КЛМ в 2008 г. (по данным АЭМЗ),

3 – количество линзовых комплектов в трехзначном светофоре,

0,1 – 10% поврежденных линзовых комплектов, подлежащих замене в год,

$$Z_{\text{протирка}}^{\text{б}} = 30 \times 2 = 60 \text{ руб.},$$

где 30 руб., - прогноз стоимости протирочных материалов для светофора (базовый вариант) на 2009 год (по 10 руб. на один линзовый комплект), при базовом варианте требуется больше протирочного материала для чистки внутренних поверхностей,

2 - количество протирок линзовых головок светофора в год,

$$Z_{\text{протирка}}^{\text{н}} = 15 \times 2 = 30 \text{ руб.},$$

где 2 - количество протирок светодиодных головок светофора в год,

15 руб., - прогноз стоимости протирочных материалов для светофора (новый вариант) на 2009 год (по 5 руб. на одну систему),

$$Z_{\text{покраска}}^{\text{б}} = 157 \times 0,5 = 78,5 \text{ руб.},$$

где 157 руб., - прогноз стоимости покрасочных материалов на 2009 год,

0,5 - количество покрасок в год,

$$З_{\text{мат.}}^6 = 200 + 752,4 + 78,5 + 60 = 1120,9 \text{ руб.},$$

$$З_{\text{мат.}}^{\text{н}} = 30 \text{ руб.},$$

$Э_{\text{мат}} = 1096,4 - 30 = 1066,4 \text{ руб.}$, величина экономии расходов на материалы для одного светофора в год.

3.4 Транспортные расходы (на транспортировку эксплуатационной бригады) и их экономия

$$З_{\text{транс.}} = 1 \times 27,72 \times \Pi_{\text{пр}},$$

1 км – плечо обслуживания эксплуатационной бригады одного светофора,

27,72 руб/км - стоимость одного километра пробега автомобиля ГАЗ-3309,

$\Pi_{\text{пр}}$ – число проверок (ездок) в год (при каждой смене/ проверке ламп),

$$З_{\text{транс.}}^6 = 1 \times 27,72 \times 10,6 = 293,83 \text{ руб.},$$

10,6 – количество подъездов в год (базовый вариант),

$$З_{\text{транс.}}^{\text{н}} = 1 \times 27,72 \times 4 = 110,88 \text{ руб.},$$

$Э_{\text{транс}} = 293,83 - 110,88 = 182,95 \text{ руб.}$, величина экономии транспортных расходов на один светофор в год.

Экономия текущих расходов за расчётный период по всему проекту рассчитывается как разница между данными, приведенными в таблицах 7 и 8, и указывается в табл. 9.

Табл. 7

Расчёт текущих расходов на один светофор по базовому варианту за расчётный период, руб.

Показатели	Годы расчётного периода									
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Расходы на электроэнергию	0,25	0,30	0,36	0,42	0,50	0,58	0,69	0,81	0,96	1,13
Расходы на оплату труда	1,60	1,84	2,11	2,43	2,79	3,21	3,70	4,25	4,89	5,62
Расходы на материалы	1,10	1,21	1,33	1,46	1,61	1,77	1,94	2,14	2,35	2,59
Транспортные расходы	0,29	0,32	0,35	0,39	0,85	1,41	2,06	2,84	3,74	4,80
Всего текущих расходов по базовому варианту	3,23	3,66	4,15	4,70	5,75	6,97	8,39	10,04	11,94	14,14

Табл. 7. Продолжение

Расчёт текущих расходов на один светофор по базовому варианту за расчётный период, руб.

Показатели	Годы расчётного периода									
	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	
Расходы на электроэнергию	1,34	1,58	1,86	2,20	2,59	3,06	3,61	4,26	5,02	
Расходы на оплату труда	6,46	7,43	8,55	9,83	11,30	13,00	14,95	17,19	19,77	
Расходы на материалы	2,84	3,13	3,44	3,79	4,16	4,58	5,04	5,54	6,10	
Транспортные расходы	6,04	7,47	9,13	11,05	13,26	15,81	18,72	22,07	25,89	
Всего текущих расходов по базовому варианту	16,68	19,61	22,98	26,86	31,32	36,44	42,32	49,06	56,78	

Табл. 8.

Расчёт текущих расходов на светофор по новому варианту за расчётный период, руб.

Показатели	Годы расчётного периода									
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Расходы на электроэнергию	0,12	0,14	0,17	0,20	0,23	0,27	0,32	0,38	0,45	0,53
Расходы на оплату труда	0,27	0,31	0,35	0,40	0,46	0,53	0,61	0,71	0,81	0,93
Расходы на материалы	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07
Транспортные расходы	0,11	0,12	0,13	0,15	0,16	0,18	0,20	0,22	0,24	0,26
Всего текущих расходов по новому варианту	0,52	0,60	0,69	0,79	0,90	1,03	1,19	1,36	1,56	1,80

Табл. 8. Продолжение

Расчёт текущих расходов на светофор по новому варианту за расчётный период, руб.

Показатели	Годы расчётного периода									
	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	
Расходы на электроэнергию	0,62	0,74	0,87	1,02	1,21	1,43	1,68	1,99	2,34	
Расходы на оплату труда	1,07	1,24	1,42	1,63	1,88	2,16	2,49	2,86	3,29	
Расходы на материалы	0,08	0,09	0,09	0,10	0,11	0,13	0,14	0,15	0,17	
Транспортные расходы	0,29	0,32	0,35	0,38	0,42	0,46	0,51	0,56	0,62	
Всего текущих расходов по новому варианту	2,06	2,37	2,73	3,15	3,62	4,18	4,82	5,56	6,42	

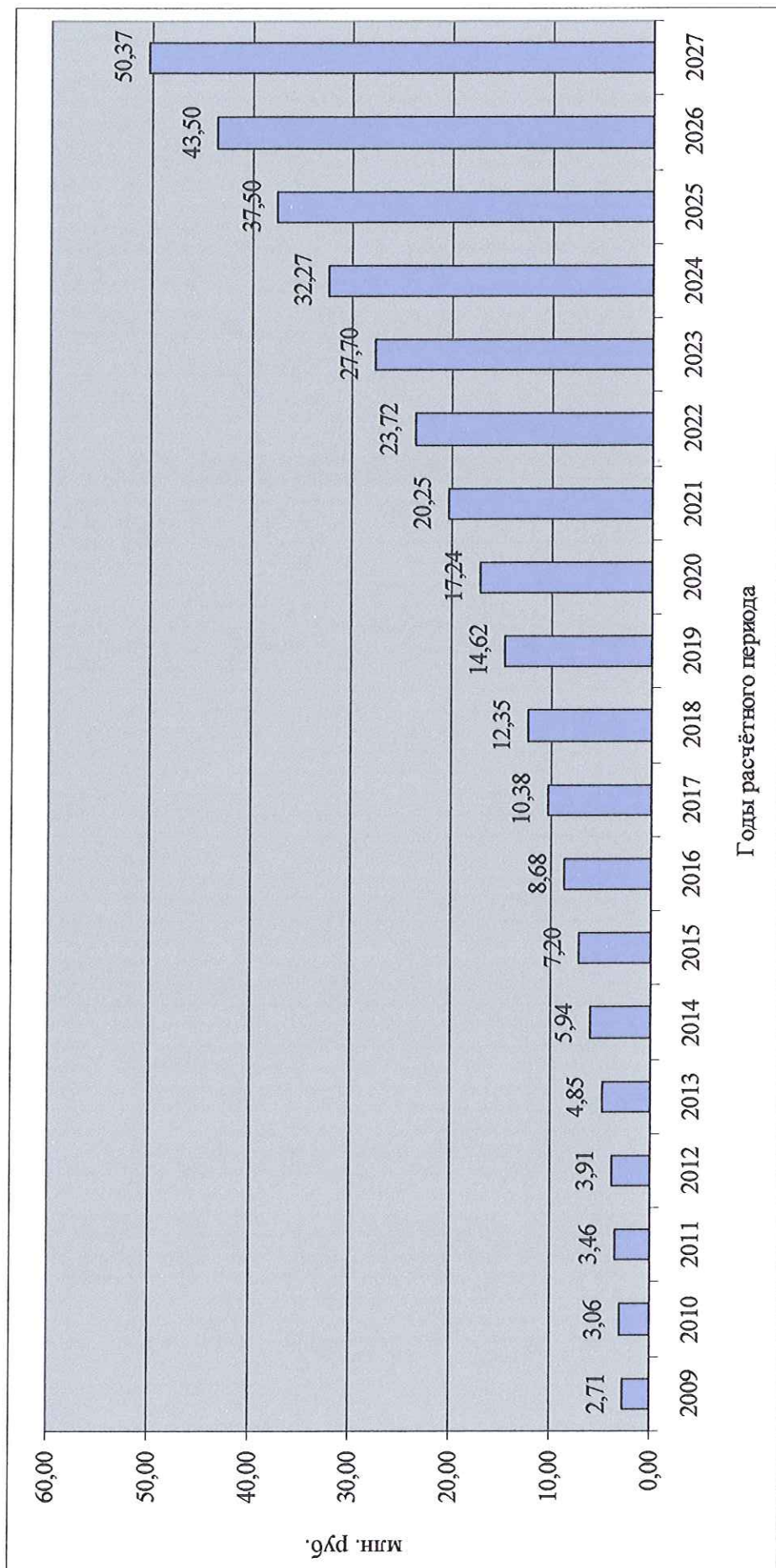


Рис. 2. Динамика изменений доходов от **экономии** при внедрении светодиодного светоточа

4 Финансовый результат

Основные показатели экономической эффективности капиталовложений, направленных на реализацию проекта Комплексной программы «Внедрение светодиодной техники в ОАО «РЖД» в части внедрения светодиодных светофоров на 2009 г. приведены в таблице 10 и проиллюстрированы на рисунках 3 и 4. Обычный срок окупаемости по данному проекту достигается к концу 2017 года и составит 8 лет. Дисконтированный срок окупаемости достигается к концу 2021 года и составит 12 лет. Величина чистого дохода составит 209,91 тысяч рублей, а чистого дисконтированного дохода – 35,15 тысяч рублей.

Табл. 10

Основные показатели экономической эффективности программы внедрения
светодиодной техники на 2009 г., млн. руб.

Показатели	Годы расчётного периода									
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Разница капитальных вложений между новым и базовым вариантами	43,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Текущие расходы базового варианта	3,23	3,66	4,15	4,70	5,75	6,97	8,39	10,04	11,94	14,14
Текущие расходы нового варианта	0,52	0,60	0,69	0,79	0,90	1,03	1,19	1,36	1,56	1,80
Доходы от экономии	2,71	3,06	3,46	3,91	4,85	5,94	7,20	8,68	10,38	12,35
Величина прироста налога на имущество	0,93	0,88	0,83	0,79	0,74	0,69	0,64	0,60	0,55	0,50
Величина прироста амортизационных отчислений	2,17	2,17	2,17	2,17	2,17	2,17	2,17	2,17	2,17	2,17
Оттоки (сумма величин налога на имущество и амортизационных отчислений)	3,09	3,05	3,00	2,95	2,90	2,86	2,81	2,76	2,71	2,67
Финансовый результат (Налогооблагаемая прибыль)	-0,38	0,02	0,46	0,96	1,94	3,08	4,40	5,91	7,67	9,68
Налог на прибыль	0,00	0,00	0,11	0,23	0,47	0,74	1,05	1,42	1,84	2,32
Чистая прибыль	-0,38	0,01	0,35	0,73	1,48	2,34	3,34	4,49	5,83	7,36
Сальдо чистой прибыли и амортизации	1,88	2,18	2,52	2,89	3,64	4,51	5,51	6,66	7,99	9,52
Чистый доход	-41,43	-39,26	-36,74	-33,85	-30,21	-25,70	-20,19	-13,53	-5,54	3,98
Коэффициент приведения	1,0000	0,9091	0,8264	0,7513	0,6830	0,6209	0,5645	0,5132	0,4665	0,4241
Чистый дисконтированный доход (NPV)	-41,43	-39,45	-37,37	-35,20	-32,71	-29,92	-26,81	-23,39	-19,66	-15,62

Табл. 10. Продолжение

Основные показатели экономической эффективности программы внедрения
светодиодной техники на 2009 г., млн. руб.

сметной оценки на 2007 г., млн. руб.

Показатели	Годы расчётного периода									
	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	
Разница капитальных вложений между новым и базовым вариантами	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Текущие расходы базового варианта	16,68	19,61	22,98	26,86	31,32	36,44	42,32	49,06	56,78	
Текущие расходы нового варианта	2,06	2,37	2,73	3,15	3,62	4,18	4,82	5,56	6,42	
Доходы от экономики	14,62	17,24	20,25	23,72	27,70	32,27	37,50	43,50	50,37	
Величина прироста налога на имущество	0,45	0,40	0,36	0,31	0,26	0,21	0,17	0,12	0,07	
Величина прироста амортизационных отчислений	2,17	2,17	2,17	2,17	2,17	2,17	2,17	2,17	2,17	
Оттоки (сумма величин налога на имущество и амортизационных отчислений)	2,62	2,57	2,52	2,48	2,43	2,38	2,33	2,28	2,24	
Финансовый результат (Налогооблагаемая прибыль)	12,00	14,67	17,73	21,24	25,27	29,89	35,17	41,22	48,13	
Налог на прибыль	2,88	3,52	4,26	5,10	6,07	7,17	8,44	9,89	11,55	
Чистая прибыль	9,12	11,15	13,47	16,15	19,21	22,71	26,73	31,33	36,58	
Сальдо чистой прибыли и амортизации	11,29	13,31	15,64	18,31	21,37	24,88	28,90	33,49	38,75	
Чистый доход	15,27	28,58	44,22	62,53	83,90	108,78	137,68	171,17	209,91	
Коэффициент приведения	0,3855	0,3505	0,3186	0,2897	0,2633	0,2394	0,2176	0,1978	0,1799	
Чистый дисконтированный доход (NPV)	-11,27	-6,61	-1,62	3,68	9,31	15,27	21,55	28,18	35,15	

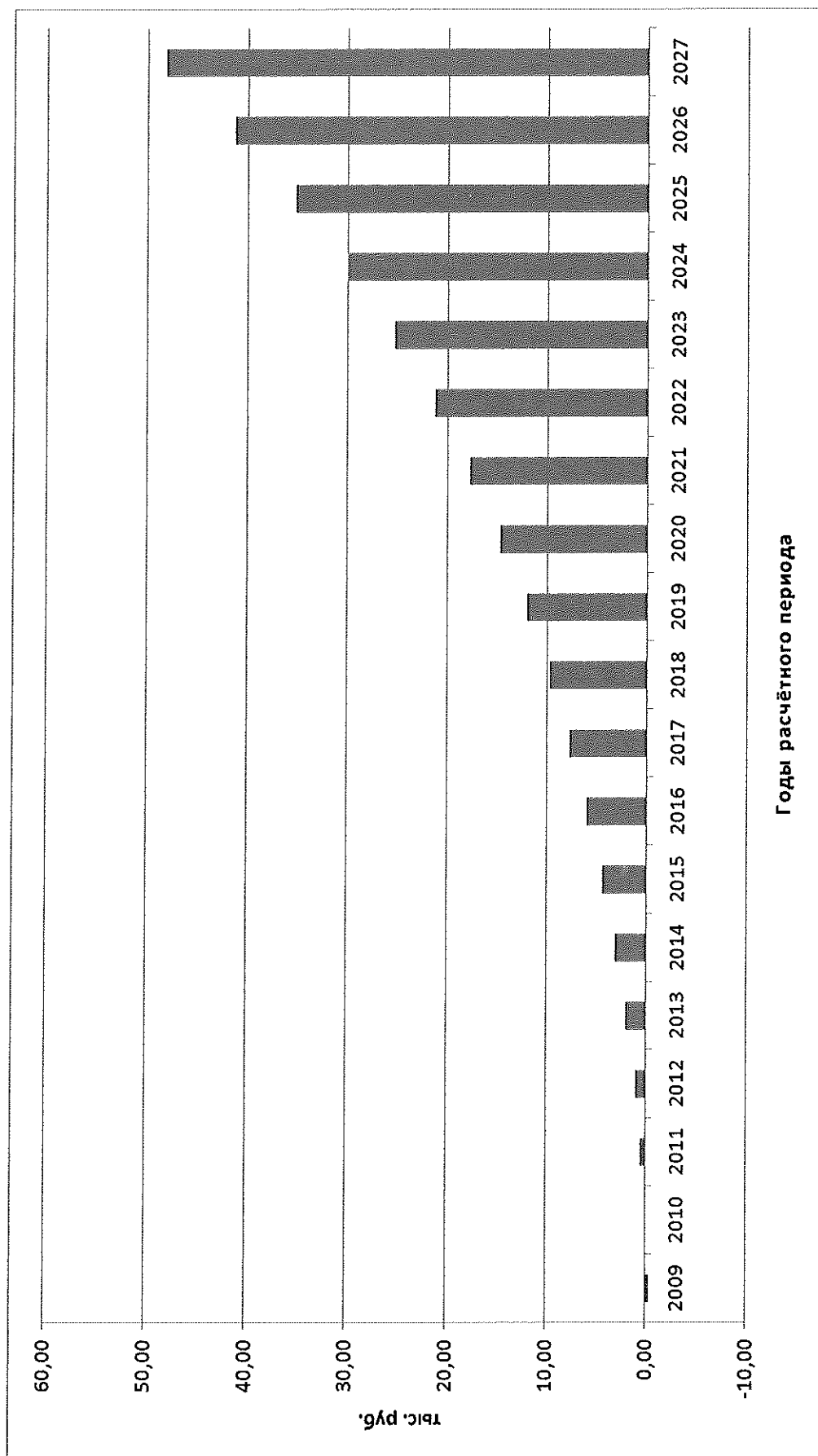


Рис. 3. Динамика изменений чистой прибыли полученной от экономии эксплуатационных расходов в результате внедрения светодиодных светодиффузоров

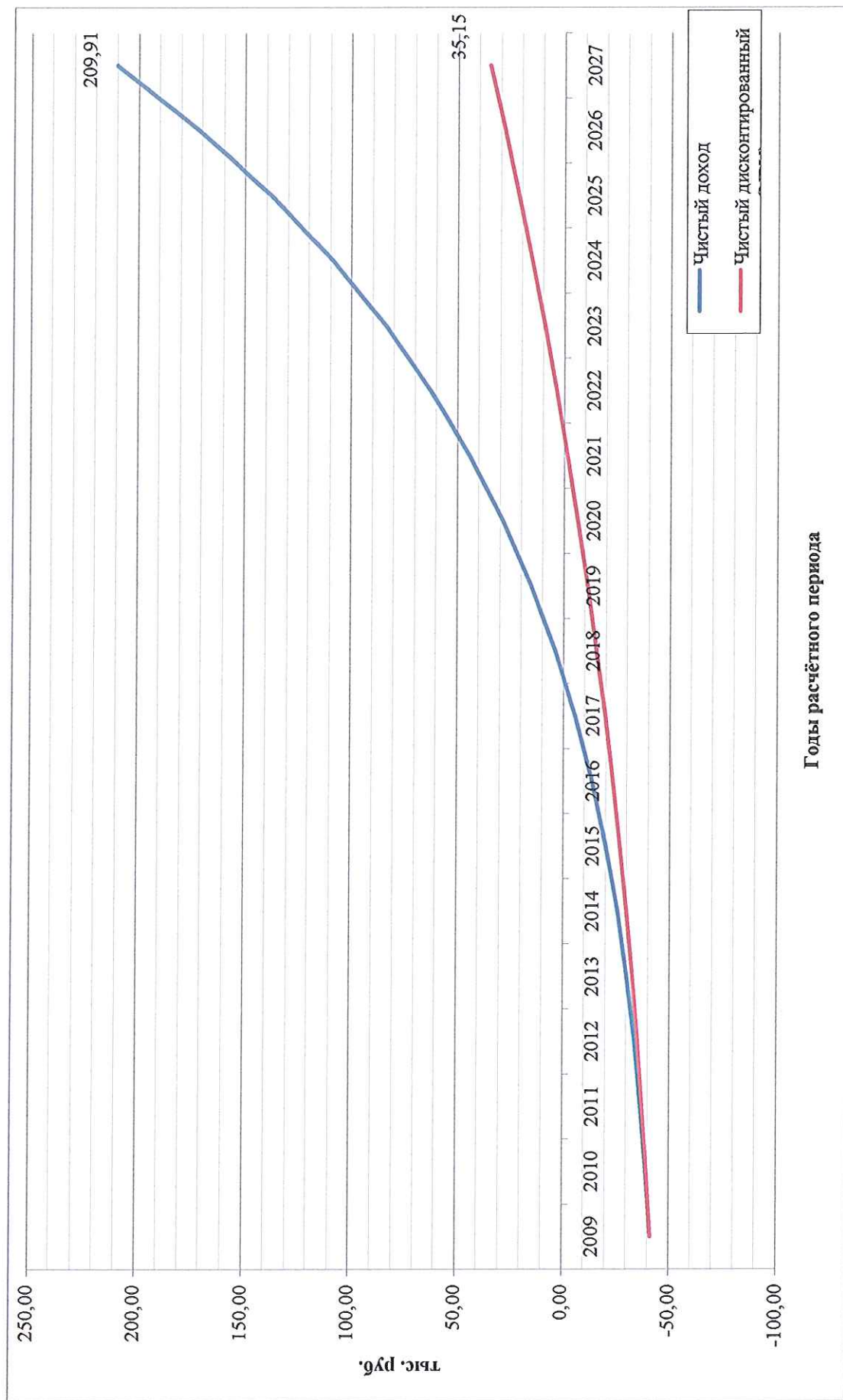


Рис. 4 Определение срока окупаемости капитальных вложений от внедрения светодиодных светофоров

**Результаты расчета экономического эффекта
от внедрения нового изделия**

Таблица 11

№ п/п	Показатели	Величина показателя до внедрения	Величина показателя после внедрения	Изменение показателя, (- снижение) (+увеличение)
1	Годовая производительность			
2	Трудоемкость работы, нормо-ч (чел-час)	12,02	2,03	9,99
3	Условное высвобождение рабочих, чел.	2	1	1
4	Срок службы, год	20	20	-
5	Изменяющиеся элементы эксплуатационных расходов	3234,94	521,84	2713,10
5.1	Экономия по зарплатной плате, руб.	1597,68	265,68	1332,00
5.2	Экономия расхода электроэнергии, руб.	247,03	115,28	131,75
5.3	Экономия расхода на материалы, руб.	1096,40	30,00	1066,40
5.4	Экономия транспортных расходов, руб.	293,83	110,88	182,95
6	Капитальные вложения, тыс. руб.	20,69	64,00	43,31
7	Годовой экономический эффект, тыс. руб.			-0,38