Международный научно-исследовательский журнал
«Прогрессивная экономика»
№ 9 / 2026 https://progressive-economy.ru/vypusk_1/organizaczionno-ekonomicheskij-otbor-energosberegayushhih-meropriyatij-dlya-realizaczii-na-predpriyatii-s-ispolzovaniem-mehanizma-energoservisa/
Научная статья / Original article
Шифр научной специальности ВАК: 5.2.3
УДК 338.45:620.9
DOI: 10.54861/27131211_2026_9_241



ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ОТБОР ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ МЕРОПРИЯТИЙ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ НА ПРЕДПРИЯТИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕХАНИЗМА ЭНЕРГОСЕРВИСА

Аверкин Д.В., *аспирант, Российский биотехнологический университет (РОСБИОТЕХ), г. Москва, Россия*
125080, Москва, Волоколамское шоссе, д. 11
ORCID: https://orcid.org/0009-0003-9468-7121
e-mail: aid-spb@mail.ru

Аннотация. На предприятии вопрос о рассмотрении применения механизма энергосервиса возникает не в тот момент, когда обнаружен технический потенциал экономии, а после инвестиционной оценки самого мероприятия. В работе этот момент рассматривается уже как самостоятельное управленческое решение. Перед подготовкой энергосервисного контракта (ЭСК) предлагается проверить величину капитальных затрат, устойчивость ожидаемого денежного эффекта, качество исходных данных, возможность сформировать воспроизводимый базовый период и распределить риски между участниками проекта. Процедура апробирована на обезличенных материалах, полученных в ходе предварительной оценки промышленного предприятия. Расчётные параметры составили 6,23 млн руб. инвестиций, до 1,8 млн руб. годовой денежной экономии и до 241 тыс. кВт·ч сокращения электропотребления и как итог простой срок окупаемости будет равен 3,46 года. При снижении фактического результата до 70% от прогноза этот срок увеличивается до 4,94 года. Для варианта с применением кредита применён коэффициент KCF, отражающий отношение подтверждаемой экономии к обязательному финансовому платежу. Расчёты показывают, что запас существенно зависит не только от ставки финансирования, но и от степени достижения плановой экономии. Энергосервисный контракт в таком случае рассматривается как один из способов распределения инвестиционной нагрузки и результативного риска. Авторский результат состоит в определении контрольной точки с тремя возможными решениями: использовать механизм энергосервиса, выбрать иной источник финансирования либо вернуть проект на уточнение исходных данных. Предложенный подход должен обеспечить предотвращение ситуации,

Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.
The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

когда договорная форма выбирается раньше, чем подтверждена экономическая готовность мероприятия.

Ключевые слова: энергосервис, энергосервисный контракт, энергетическая эффективность, инвестиционный выбор, финансирование, базовый период потребления, верификация экономии.

Конфликт интересов. Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Аверкин Д.В. Организационно-экономический отбор энергосберегающих мероприятий для реализации на предприятии с использованием механизма энергосервиса // Прогрессивная экономика. 2026. № 9. С. 241–258. https://doi.org/10.54861/27131211_2026_9_241.

Статья поступила в редакцию: 08.08.2026 г. Одобрена после рецензирования: 11.09.2026 г. Принята к публикации: 17.09.2026 г.

ORGANIZATIONAL AND ECONOMIC SELECTION OF ENERGY-SAVING MEASURES FOR IMPLEMENTATION AT AN ENTERPRISE USING THE ENERGY SERVICE MECHANISM

Averkin D.V., *Postgraduate Student, Russian Biotechnological University (ROSBIOTECH), Moscow, Russia*
125080, Moscow, Volokolamskoe Highway, 11
ORCID: https://orcid.org/0009-0003-9468-7121
e-mail: aid-spb@mail.ru

Abstract. At the enterprise, the issue of considering the use of the energy service mechanism does not arise at the moment when the technical potential for savings is identified, but after the investment assessment of the event itself. In the work, this moment is considered as an independent management decision. Before preparing an energy service contract, it is proposed to check the amount of capital expenditures, the sustainability of the expected monetary effect, the quality of the initial data, the ability to create a reproducible base period and distribute risks among the project participants. The procedure has been tested on neutralized materials obtained during the preliminary assessment of an industrial enterprise. The estimated parameters amounted to 6.23 million rubles of investments, up to 1.8 million rubles of annual monetary savings and up to 241 thousand rubles. A kWh reduction in power consumption and, as a result, a simple payback period will be 3.46 years. If the actual result is reduced to 70% of the forecast, this period increases to 4.94 years. For the loan option, the KCF coefficient was applied, reflecting the ratio of the confirmed savings to the mandatory financial payment. Calculations show that the stock essentially depends not only on the financing rate, but also on the degree to which planned savings are achieved. In this case, the energy service contract is considered as one of the ways to distribute the investment burden and the resulting risk. The author's result consists in defining a control point

Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.
The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

with three possible solutions: use the energy service mechanism, choose another source of financing, or return the project to clarify the initial data. The proposed approach should ensure the prevention of a situation where the contractual form is chosen before the economic readiness of the event is confirmed.

Keywords: energy service, energy performance contract, energy efficiency, investment decision, financing, energy baseline, measurement and verification.

JEL classification: M21, G31, Q40.

Conflict of Interest. The author declares that there is no conflict of interest.

For citation: Averkin D.V. (2026). Organizatsionno-ehkonomicheskii otbor ehnergosberegayushchikh meropriyatii dlya realizatsii na predpriyatii s ispol'zovaniem mekhanizma ehnergoservisa [Organizational and economic selection of energy-saving measures for implementation at an enterprise using the energy service mechanism] // Progressivnaya ekonomika [Progressive Economy], 9, 241–258. https://doi.org/10.54861/27131211_2026_9_241. (In Russ., abstract in Eng.)

The article was submitted to the editorial office: 08/08/2026. Approved after review: 11/09/2026. Accepted for publication: 17/09/2026.

Введение

Для предприятия энергоэффективность проявляется прежде всего в расходах на оплату энергетических ресурсов. Само снижение потребления мало что говорит об экономическом результате, если неизвестно, что происходило с выпуском, режимом работы и эксплуатационной нагрузкой. Поэтому в центре нашего анализа находится не оборудование как таковое, а последовательность решений: какие данные приняты за исходные, как рассчитан эффект, чем финансируется проект и каким способом затем подтверждается экономия. В энергосервисе эта последовательность становится жёстче. Вознаграждение исполнителя зависит от достигнутой экономии, а значит, сторонам недостаточно подтвердить факт выполненных работ. Нужно договориться о базе сравнения, границах проекта, правилах корректировки и переводе натурального эффекта в денежный результат. На этом участке договора и экономика проекта фактически сходятся [1–5].

Отсюда не следует, что всякое экономически привлекательное мероприятие целесообразно переводить в ЭСК. Быстроокупаемый проект предприятие может профинансировать самостоятельно; кредит иногда оставляет заказчику большую часть будущего эффекта. Энергосервис оправдан в иной конфигурации, когда сохранение ликвидности и передача части результативного риска компенсируют стоимость более сложного договорно-расчётного механизма. Готовность применения механизма энергосервиса, по моему мнению, определяется не самим наличием расчёта, а тем, насколько этот расчёт можно проверить. Если базовое потребление определяется только приблизительно, изменения режима работы не фиксируются, а итоговая экономия зависит от набора допущений, то для

Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.
The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

долгосрочного ЭСК такая база недостаточна. В этом случае погрешность переносится на последующие расчётные периоды и непосредственно влияет на оплату.

Цель исследования заключается в том, чтобы сформировать процедуру отбора энергосберегающих мероприятий, пригодных для реализации через механизм энергосервиса. Логика принятия решения следующая: сначала предприятие должно подтвердить экономическую целесообразность самого мероприятия, после чего уже сравнивать доступные договорные варианты. Поэтому решение по ЭСК предлагается принимать с учётом устойчивости денежного потока, полноты исходной информации, измеримости экономии, возможности сформировать базовый период и распределения проектных рисков.

Обзор литературы

Российские публикации по энергосервису дают материал для разных частей предлагаемой процедуры. А.А. Бурчакова рассматривает методологические основания развития энергосервиса [1], В.А. Нефедов – вопросы его финансирования [5]. В исследованиях Л.Е. Назаровой, О.А. Полянской с соавторами, А.Е. Кирюдчевой и Д.В. Немовой внимание смещено к организационным и договорным условиям реализации ЭСК [2–4]. Для настоящей работы эти направления важны в совокупности: способ финансирования нельзя оценивать отдельно от порядка определения экономии и условий, при которых рассчитанный результат признаётся сторонами контракта. Зарубежная литература дополняет картину анализом рынка ESCO и контрактного риска. P. Bertoldi и B. Boza-Kiss связывают развитие ESCO с институциональными и финансовыми барьерами [6], S. Moles-Grueso с соавторами – с особенностями практики Energy Performance Contracting в ЕС [7]. Систематический обзор B. M. B. Cebekhulu, T. N. D. Mathaba и C. Mbohwa показывает, что современные исследования ESCO сосредоточены на бизнес-моделях, развитии рынка, барьерах, Energy Performance Contracting и управлении рисками; отдельным направлением дальнейших исследований авторы называют совершенствование подходов к измерению и верификации экономии [8]. В работах E. Öncü, L. De Tommasi, J. Töppel, S. Xu и их соавторов риск рассматривается уже как самостоятельный параметр контрактной конструкции [9–12]. Отсюда для предприятия возникает практический вопрос: кто способен управлять конкретным риском и кто понесёт денежные последствия, если расчётная экономия не будет достигнута.

Отдельная линия исследований связана с так называемым разрывом энергетической эффективности в промышленности. T. Fleiter, A. Trianni, S. Backlund и их соавторы показывают, что расчётно-выгодные мероприятия нередко откладываются из-за дефицита капитала, организационных ограничений и неопределённости результата [13–15]. Международный протокол измерения и верификации эффективности (IPMVP – International

Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.
The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

Performance Measurement and Verification Protocol) и рекомендации Федеральной программы энергетического менеджмента (FEMP – Federal Energy Management Program) предусматривают, что до оценки достигнутой экономии должны быть определены базовый период энергопотребления, границы измерения и правила корректировки исходных данных [16; 17]. Инструменты известны. Недостаёт, по нашему мнению, процедуры, которая объединяет их до заключения ЭСК – в одной точке инвестиционного решения.

Материалы и методы

Методика исследования построена вокруг проверки готовности проекта к выбору формы реализации. Мы сопоставляем три варианта – собственные средства, кредит и энергосервис – и оцениваем их не только по цене капитала. В расчёт включаются влияние на ликвидность, фиксированность финансовых обязательств, устойчивость потока экономии, распределение результативного риска и затраты на подготовку и сопровождение ЭСК. Для количественной части используются простой срок окупаемости, чистая приведённая стоимость проекта (*NPV*), сценарный анализ и коэффициент покрытия обязательства экономией (K_{CF}). Апробация проведена на предоставленных материалах предварительной оценки промышленного предприятия [18]: два производственных цеха, 284 световые точки, предварительный объём капитальных затрат (*CAPEX*) составляет 6,23 млн руб., ожидаемая экономия до 1,8 млн руб. в год и до 241 тыс. кВт·ч электроэнергии.

Эти данные нельзя трактовать как параметры готового ЭСК. В исходном материале нет подтверждённой стоимости капитала, условий кредита, коммерческой доли энергосервисной компании (далее – ЭСКО) и согласованного базового периода. Мы сознательно не подменяем отсутствующие сведения усреднёнными «рыночными» предпосылками. Сценарные значения нужны здесь для другого: проверить, где именно меняется вывод при ухудшении экономии или удорожании финансирования.

Российское регулирование задаёт для такой проверки несколько опорных условий. Статья 19 Федерального закона № 261-ФЗ требует закреплять в энергосервисном договоре величину экономии энергетических ресурсов, в том числе в стоимостном выражении [19]. Для государственного и муниципального энергосервиса Постановление Правительства РФ № 636 детализирует требования к условиям контракта и его ценовым параметрам [20]. Эти нормы важны не только для юридического оформления: они заранее задают логику будущего расчёта и оплаты.

Приказ Минэкономразвития России № 119 имеет для рассматриваемого примера непосредственное методическое значение: утверждённая им расчётно-измерительная методика распространяется, в частности, на мероприятия по повышению энергетической эффективности систем внутреннего освещения [21]. Для организаций, подпадающих под действие Федерального закона № 223-ФЗ, необходимо учитывать закупочные правила

Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.
The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

и собственное положение о закупке [22]. В отношениях между обычными участниками условия договора определяются ими самостоятельно в рамках договора, согласно статье 421 ГК РФ [23]. Для расчета варианта с использованием кредитных средств на предприятии используется коэффициент покрытия финансового обязательства будущей экономией:

$$KCF = \frac{S}{P},$$

где S – подтверждаемая годовая денежная экономия, P – обязательный финансовый платёж.

Коэффициент KCF показывает, способен ли денежный поток экономии, после реализации мероприятия, покрыть необходимое финансовое обязательство (кредитный платеж). Классический коэффициент покрытия обслуживания долга ($DSCR$) опирается на денежный поток, доступный для покрытия кредитных обязательств после учёта соответствующих расходов [24], тогда как K_{CF} использует только экономию по анализируемому проекту. Значение ниже 1 означает, что экономии недостаточно и возникающий разрыв необходимо покрыть за счёт финансовых средств предприятия. Значение, близкое к 1, также не следует трактовать как достаточное: равенство экономии и платежа практически не оставляет запаса на возможные обстоятельства отклонения фактических параметров от расчетных.

Для предварительной оценки энергосервисной модели используется минимальная доля экономии, необходимая для номинального возврата инвестиций ЭСКО:

$$\alpha_{min} = \frac{I}{S \times T},$$

где I – объём инвестиций, S – годовая денежная экономия, T – срок контракта.

Показатель отражает, какая минимальная доля расчётного потока экономии потребовалась бы ЭСКО для возврата вложенного капитала. В расчёте отсутствуют стоимость финансирования, налоги, расходы на сопровождение и вознаграждение за риск. Поэтому α_{min} не может использоваться как ориентир для договора: фактическое значение при полном финансировании проекта исполнителем будет выше. Для заказчика этот расчёт важен прежде всего как способ увидеть, какая часть будущей экономии уже на исходном уровне необходима для возврата инвестиций ЭСКО.

Второй вопрос это насколько надёжно можно определить исходное потребление. Определение базового периода в данном случае необходимо не для формального приложения к ЭСК, а для последующего денежного расчёта. Если выделенного приборного учёта нет, исходная величина должна

Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.
The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

опираться на подтверждаемые сведения о составе оборудования и режиме его работы. Изменения, способные повлиять на потребление после реализации мероприятия, необходимо фиксировать отдельно и учитывать по согласованному порядку [16; 17]. Иначе часть изменения потребления может быть ошибочно отнесена к эффекту проекта.

Авторская контрольная точка должна находиться после экономического обоснования мероприятия, но до подготовки условий ЭСК. Её назначение – это проверить, достаточно ли оснований для перехода к долгосрочной договорной модели. Если расчёт держится на неполной исходной информации, экономия плохо измерима либо финансовая схема не выдерживает отклонения от прогноза, проект на этой стадии не должен переходить к заключению контракта. Проверка проводится в два приёма. Сначала оценивается само мероприятие, инвестиции, ожидаемая денежная экономия и чувствительность расчёта. После рассматривается способ реализации: собственные средства, кредит или ЭСК. Далее к финансовым показателям добавляются качество исходных данных, измеримость результата и распределение рисков. В результате решение о договоре принимается уже после инвестиционной оценки, а не заменяет её.

Таблица 1

Критерии контрольной точки отбора мероприятия для энергосервисной реализации

Table 1

Criteria of the decision gate for selecting an energy-saving measure for energy service implementation

Критерий	Критериальные индикаторы	Управленческое значение
Инвестиционная эффективность	*CAPEX; PP; NPV* на принятом горизонте; чувствительность к снижению экономии; документированный источник *CAPEX*	Отделяет экономику мероприятия от выбора ЭСК
Качество исходных данных	Документированные источники; полнота ретроспективного ряда; фиксация режима работы; перечень критических пробелов	Показывает, можно ли воспроизвести исходный расчёт
Базовый период	Границы проекта; расчётный период; источники данных; факторы корректировки	Формирует расчётную базу будущей экономии
Измеримость результата	Выбранный способ измерения/расчёта; возможность отделить эффект мероприятия от изменения режима эксплуатации	Снижает риск недоказуемого результата
Финансирование	Собственные средства / кредит / ЭСК; стоимость капитала; K_{CF}; стресс-тест; α_{min}	Сопоставляет финансово-договорные альтернативы
Распределение рисков	Владелец риска; управляемость риска; договорное распределение финансового, результативного, эксплуатационного и информационного риска	Не допускает передачи стороне риска, которым она не управляет
Транзакционные издержки	Подготовка проекта; договор; мониторинг; измерение и верификация результатов;	Проверяет соразмерность

Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.
The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

	юридическое и административное сопровождение	сложности ЭСК ожидаемой экономии
Институциональная применимость	Статус заказчика; применимый закупочный режим; обязательные условия ЭСК; допустимая методика расчёта	Исключает выбор договорной схемы вне применимого правового контура
Итоговое решение	ЭСК / собственные средства / кредит / возврат проекта на уточнение данных	Фиксирует основание перехода либо остановки проекта

Источник: составлено автором
Source: compiled by the author

Вывод закрепляется решением, а не формальным одобрением ЭСК. В протоколе сохраняются исходные данные, расчёты, ограничения и основание выбора. Через несколько лет именно эта запись позволяет понять, почему проект был принят в конкретной конфигурации и какие предпосылки лежали в основе решения это и есть контрольная точка. Отказ от ЭСК также может быть рациональным результатом. Неподтверждённая база, слабая измеримость, дорогой капитал и т.д. Проект не исчезает. Меняется способ его подготовки. Работу контрольной процедуры проверим на предварительных данных промышленного предприятия. Значения в таблице 2 достаточны, чтобы оценить потенциал мероприятия, но недостаточны для окончательного выбора ЭСК.

Таблица 2

Исходные параметры предварительной оценки энергосберегающего мероприятия

Table 2

Initial parameters of the preliminary assessment of an energy-saving measure

Показатель	Значение	Статус
Количество рассматриваемых производственных цехов	2	подтверждено внутренним материалом
Количество светильников	284 ед.	подтверждено
Инвестиционная потребность	6,23 млн руб.	предварительная оценка
Годовая денежная экономия	до 1,80 млн руб.	предварительная оценка
Снижение электропотребления	до 241 тыс. кВт·ч/год	предварительная оценка
Простой срок окупаемости	3,46 года	расчёт автора
Тариф, базовый период, коммерческие параметры ЭСК	не подтверждены	требуется уточнение до окончательного решения

Источник: составлено автором по внутренним аналитическим материалам [18]
Source: compiled by the author based on internal analytical materials [18]

Простой срок окупаемости определяется как отношение инвестиций к годовой денежной экономии:

Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.
The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

$$PP = \frac{I}{S} = \frac{6{,}23}{1{,}80} = 3{,}46 \text{ года}$$

Простой срок окупаемости равен 3,46 года, а расчётная годовая отдача на вложенный капитал – около 28,9%. Для предварительного отбора этого достаточно, чтобы не отклонять мероприятие. Но ещё недостаточно, чтобы выбирать финансирование. Главная неопределённость сосредоточена в исходной базе. Для окончательного расчёта нужны фактическая мощность оборудования, режим работы цехов, тарифные условия, структура платежей и данные учёта. До подтверждения данных, 1,8 млн руб. следует воспринимать как расчётный потенциал, а не гарантированный денежный поток.

Исходные материалы содержат общий предварительный объём капитальных затрат, но не дают его разбивки по оборудованию, монтажу, элементам управления и иным составляющим проекта. Поэтому расчёт удельной величины здесь служит лишь дополнительным индикатором масштаба инвестиций; для содержательной интерпретации требуется отдельная разбивка затрат.

Таблица 3

Чувствительность срока окупаемости к уровню достижения расчётной экономии

Table 3

Sensitivity of the payback period to the level of achieved savings

Достижение прогнозной экономии	Денежная экономия, млн руб./год	Простой срок окупаемости, лет
100%	1,800	3,46
90%	1,620	3,85
80%	1,440	4,33
70%	1,260	4,94

Источник: расчёт автора
Source: author's calculation

Даже малое недостижение прогноза заметно меняет картину. При 80% расчётной экономии срок окупаемости возрастает до 4,33 года, при 70% до 4,94 года. Для проекта это существенная разница: сокращается поток, из которого предполагается обслуживать кредит или выплачивать вознаграждение ЭСКО. При собственном финансировании предприятие сохраняет весь будущий поток экономии, однако 6,23 млн руб. необходимо вывести из инвестиционного бюджета сразу. Поэтому сравнение с альтернативами упирается не только в срок окупаемости. Важна альтернативная доходность капитала – какие проекты не будут реализованы, если средства направлены на энергосбережение.

Простой срок окупаемости не учитывает альтернативную стоимость капитала. Поэтому дополнительно рассчитана чистая приведённая стоимость

Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.
The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

проекта (*NPV*) для горизонтов пять, семь и десять лет при ставках дисконтирования 10, 15 и 20% (таблица 4). Ставки не отражают фактическую стоимость капитала предприятия. Они нужны как границы чувствительности. Уже при 15% и пятилетнем горизонте *NPV* становится отрицательной.

Таблица 4

Сценарная NPV проекта при собственном финансировании

Table 4

Scenario NPV of the project under own-funds financing

Ставка дисконтирования	NPV, 5 лет, млн руб.	NPV, 7 лет, млн руб.	NPV, 10 лет, млн руб.
10%	+0,59	+2,53	+4,83
15%	−0,20	+1,26	+2,80
20%	−0,85	+0,26	+1,32

Значения ставок являются сценарными допущениями

Источник: расчёт автора
Source: author's calculation

При кредитном финансировании первоначальная инвестиционная нагрузка заменяется серией обязательных платежей. Денежный эффект от энергосбережения, напротив, остаётся переменным. Поэтому K_{CF} используется для прямого сопоставления этих двух величин: подтверждаемой годовой экономии и платежа по финансированию. От коэффициента покрытия обслуживания долга (*DSCR*) показатель K_{CF} отличается более узкой расчётной базой: при его расчёте учитывается не общий денежный поток предприятия, а только денежная экономия, получаемая от рассматриваемого энергосберегающего мероприятия [24].

Таблица 5

Сценарная устойчивость пятилетнего кредитного финансирования

Table 5

Scenario sustainability of five-year debt financing

Ставка кредита	Годовой аннуитетный платёж, млн руб.	Расчётная экономия, млн руб./год	K_{CF}	Интерпретация
10%	1,643	1,800	1,095	номинальный запас покрытия имеется
12%	1,728	1,800	1,042	запас минимален
15%	1,859	1,800	0,969	экономии недостаточно
20%	2,083	1,800	0,864	требуется внешний операционный поток
25%	2,317	1,800	0,777	проект не самообслуживает долг

Срок кредита – 5 лет; сумма – 6,23 млн руб.; аннуитетная схема. Все ставки являются сценарными допущениями.

Источник: расчёт автора
Source: author's calculation

Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.
The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

Для суммы 6,23 млн руб. и срока пять лет аннуитетный платёж становится примерно равным расчётной экономии 1,8 млн руб. при ставке около 13,7% годовых. Это расчётная точка равенства, а не допустимая ставка финансирования. Комиссии, сопутствующие расходы и возможное недостижение плановой экономии уменьшают фактический запас проекта. Поэтому значение K_{CF} около 1 означает, что финансовая схема работает практически без резерва.

Если одновременно ухудшается и энергетический, и финансовый параметр, ситуация меняется быстрее. При достижении 90% прогнозной экономии годовой поток составляет 1,62 млн руб. и уже не покрывает условный пятилетний платёж при ставке 12%. При 80% от прогноза остаётся 1,44 млн руб.; даже при ставке 10% этого недостаточно. Тем самым риск кредита определяется не одной процентной ставкой, а сочетанием ставки и фактической результативности мероприятия.

Таблица 6

Стресс-тест покрытия пятилетнего кредита экономией при условной ставке 10%

Table 6

Stress test of five-year debt coverage by savings at a scenario rate of 10%

Достижение плановой экономии	Денежная экономия, млн руб./год	Платёж, млн руб./год	K_{CF}	Вывод
100%	1,800	1,643	1,095	покрытие имеется
90%	1,620	1,643	0,986	номинального покрытия уже нет
80%	1,440	1,643	0,876	существенный дефицит
70%	1,260	1,643	0,767	высокая зависимость от внешнего денежного потока

Ставка 10% является сценарным допущением.

Источник: расчёт автора
Source: author's calculation

Стресс-тест позволяет увидеть то, что не видно из базового расчёта окупаемости. Для кредитной схемы важно, насколько сильно денежный поток изменится при недостижении физической экономии. Даже относительно умеренная стоимость займа может оказаться неприемлемой, если фактический результат заметно отстаёт от прогноза. Поэтому оба отклонения целесообразно рассматривать одновременно.

В механизме энергосервиса часть риска недостижения результата может быть перенесена на исполнителя, однако источник возврата инвестиций остаётся тем же - достигнутая экономия. При исходных параметрах α_{min} равен 69,2% для пятилетнего срока, 49,4% для семилетнего и 34,6% для десятилетнего. Эти значения получены без учёта стоимости капитала и расходов ЭСКО, поэтому они отражают лишь нижний расчётный предел. Фактическая доля исполнителя должна покрывать и дополнительные затраты,

Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.
The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

вследствие чего часть экономии, остающаяся у заказчика в период действия договора, будет меньше. Природа ЭСК с экономической точки зрения здесь состоит в том, что он меняет момент инвестиционной нагрузки, распределение будущей экономии и сторону, которая принимает часть риска недостижения результата.

Базовый период и верификация как условие финансового выбора

Финансовое сравнение теряет смысл без базового периода. Для рассматриваемого мероприятия необходимо установить состав и мощность оборудования, фактическое время работы, границы расчёта и правила учёта изменений режима эксплуатации. Наряду с *IPMVP* [16] здесь применима отечественная расчётно-измерительная методика по Приказу Минэкономразвития России № 119 [21]. Простого сопоставления счетов недостаточно, если после модернизации изменился режим работы.

Базовый период должен сохранять историю изменений. Площадь, сменность, выпуск, состав оборудования – всё это способно изменить потребление независимо от мероприятия. Поэтому корректировка не заменяет прежнюю базу «задним числом»: фиксируются дата, причина, данные и влияние изменения на расчёт. Иначе спор начинается уже с вопроса о том, что именно стороны сравнивают. Расчёт экономии тесно связан с распределением денежных результатов проекта. В нём последовательно участвуют базовый период, фактическое потребление, принятая тарифная база, платёж ЭСКО и итоговый эффект заказчика. Ошибка в исходном значении или в применённом тарифе меняет не только расчётный показатель энергосбережения, но и сумму, распределяемую между сторонами.

Натуральная экономия определяется сравнением потребления базового периода с фактическим потреблением; после этого результат переводится в денежное выражение по согласованной тарифной базе. Платёж исполнителю рассчитывается уже из полученной денежной экономии в соответствии с условиями договора. Нарушение этой последовательности затрудняет проверку результата и повышает риск разногласий. Мониторинг и верификация данных используются на разных участках проекта. Первый обеспечивает регулярное наблюдение за потреблением и изменениями режима эксплуатации. Вторая подтверждает рассчитанную экономию как результат. Поэтому вопрос о подтверждении расчетов экономии следует решать ещё при выборе формы финансирования: если будущую экономию трудно доказать, она не может рассматриваться как надёжный источник долгосрочных платежей по ЭСК.

Судебная практика показывает, что расчётные разногласия быстро переходят в денежную плоскость. В судебном разбирательстве, возникшем из государственного энергосервисного контракта, Арбитражный суд города Москвы в 2024 г. рассматривал требования о взыскании задолженности и неустойки по исполненному энергосервисному контракту [25]. Для нашей

Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.
The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

статьи существенен не процессуальный исход, а сама связь: спор возникает уже после реализации мероприятий, когда стороны расходятся в признании денежного результата. Значит, определение базового периода и расчётная процедура имеют самостоятельную экономическую цену.

Заключение

Проведённый расчёт подтверждает необходимость разнести по времени два решения: сначала определить, экономическую целесообразность проведения мероприятия, и лишь затем выбирать способ его реализации. Контрольная точка нужна именно между ними. В ней инвестиционные показатели сопоставляются с качеством данных, стоимостью капитала, измеримостью экономии и распределением риска. Расчёты на примере показывают, насколько выбор финансирования чувствителен к отклонению фактической экономии от прогноза. При инвестициях 6,23 млн руб. и ожидаемой экономии 1,8 млн руб. простой срок окупаемости составляет 3,46 года; при достижении лишь 70% расчётного результата он увеличивается до 4,94 года. Для кредитной модели последствия жёстче, поскольку размер обязательного платежа не меняется вместе с экономией. Если KCF становится меньше единицы, недостающую сумму приходится покрывать из других денежных потоков предприятия.

Механизм энергосервиса меняет распределение этой нагрузки, но не устраняет её. Для пятилетнего планирования расчётный α_{min} составляет 69,2%, причём показатель получен без стоимости капитала, налогов, сопровождения и премии за риск. Следовательно, в реальном ЭСК доля исполнителя должна быть выше. Поэтому решение в пользу энергосервиса требует не просто наличия потенциальной экономии, а такого сочетания капитальных ограничений, измеримости результата и условий распределения эффекта, при котором контракт сохраняет экономический смысл и для заказчика.

Оценка после анализа исходных данных допускает ситуацию, когда энергосберегающее мероприятие признаётся целесообразным, но механизм энергосервиса для него не выбирается. Причиной может стать неполная исходная база, неудовлетворительный результат стресс-теста либо слишком высокая доля экономии, необходимая для обслуживания ЭСК. В таком случае проект возвращается на уточнение или переводится на другой способ реализации. Практическая задача процедуры состоит в разграничении экономической целесообразности самого мероприятия и целесообразности применения механизма энергосервиса, что позволяет обоснованно выбирать форму его реализации.

Перспективой дальнейшего исследования является апробация предложенной контрольной процедуры на расширенной выборке предприятий и сопоставление результатов при различных условиях финансирования энергосервисных проектов.

Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.
The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

Литература

1. Бурчакова А. А. Энергосервис в России: вопросы методологии анализа и факторы развития // Интернет-журнал «Науковедение». 2016. Т. 8. № 2. https://doi.org/10.15862/30EVN216.

2. Назарова Л. Е. Анализ опыта применения энергосервисных контрактов в России // Дайджест-Финансы. 2017. Т. 22. № 1 (241). С. 50–61. https://doi.org/10.24891/el.22.1.50.

3. Полянская О. А., Татаренко В. Н., Беспалова В. В., Соколова В. А., Шейнова И. П. Аналитический обзор применения энергосервисных контрактов в России и Евросоюзе // Проблемы социально-экономического развития Сибири. 2020. № 4 (42). С. 44–50. https://doi.org/10.18324/2224-1833-2020-4-44-50.

4. Кирюдчева А. Е., Немова Д. В. Энергосервисные контракты в России и в Европейском Союзе // Строительство уникальных зданий и сооружений. 2017. № 10 (61). С. 7–21. https://doi.org/10.18720/CUBS.61.1.

5. Нефедов В. А. Энергосервисная деятельность: существующие проблемы и некоторые модели организации финансирования // Вестник Томского государственного университета. 2015. № 400. С. 238–244. https://doi.org/10.17223/15617793/400/38.

6. Bertoldi P., Boza-Kiss B. Analysis of barriers and drivers for the development of the ESCO markets in Europe // Energy Policy. 2017. Vol. 107. P. 345–355.

7. Moles-Grueso S., Bertoldi P., Boza-Kiss B. Energy Performance Contracting in the EU – 2020–2021. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2023.

8. Cebekhulu B. M. B., Mathaba T. N. D., Mbohwa C. Identifying trends and research gaps in ESCO research: A systematic literature review // Energy Strategy Reviews. 2024. Vol. 55. Art. 101516. https://doi.org/10.1016/j.esr.2024.101516.

9. Öncü E., Onaygil S., Cin R. Risk assessment of energy performance contracting in Türkiye utilizing best–worst method // Energy Efficiency. 2024. Vol. 17. No. 7. Art. 74. https://doi.org/10.1007/s12053-024-10256-3.

10. De Tommasi L., Papadelis S., Agrawal R., Lyons P. Analysis of business models for delivering energy efficiency through smart energy services to the European commercial rented sector // Open Research Europe. 2024. Vol. 2. Art. 131. https://doi.org/10.12688/openreseurope.15240.2.

11. Töppel J., Tränkler T. Modeling energy efficiency insurances and energy performance contracts for a quantitative comparison of risk mitigation potential // Energy Economics. 2019. Vol. 80. P. 842–859. https://doi.org/10.1016/j.eneco.2019.01.033.

12. Xu S., Yang W., Govindan K., Yang J., Zhou M. A new coopetitive mode in a sustainable supply chain: Energy performance contracting and supplier

Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.
The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

encroachment // Journal of Cleaner Production. 2024. Vol. 450. Art. 141795. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2024.141795.

13. Fleiter T., Schleich J., Ravivanpong P. Adoption of energy-efficiency measures in SMEs – An empirical analysis based on energy audit data // Energy Policy. 2012. Vol. 51. P. 863–875.

14. Trianni A., Cagno E., Worrell E., Pugliese G. Empirical investigation of energy efficiency barriers in Italian manufacturing SMEs // Energy. 2013. Vol. 49. P. 444–458.

15. Backlund S., Thollander P., Palm J., Ottosson M. Extending the energy efficiency gap // Energy Policy. 2012. Vol. 51. P. 392–396.

16. Efficiency Valuation Organization. International Performance Measurement and Verification Protocol: Core Concepts 2022. EVO, 2022.

17. U.S. Department of Energy. FEMP Measurement and Verification Guidelines for Performance-Based Contracts. Version 5.0. Washington, DC: DOE, 2024.

18. Внутренние аналитические материалы по предварительной оценке потенциала снижения расходов на электрическую энергию промышленного предприятия. 2026. Неопубликованный материал.

19. Федеральный закон от 23.11.2009 № 261-ФЗ (ред. от 04.08.2026) «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» // Собрание законодательства РФ. 30.11.2009. № 48. Ст. 5711.

20. Постановление Правительства РФ от 18.08.2010 № 636 (ред. от 31.05.2023) «О требованиях к условиям энергосервисного договора (контракта) и об особенностях определения начальной (максимальной) цены энергосервисного договора (контракта) (цены лота)» // Собрание законодательства РФ. 23.08.2010. № 34. Ст. 4488.

21. Приказ Минэкономразвития России от 29.02.2024 № 119 «Об утверждении Методики определения расчетно-измерительным способом объема потребления энергетического ресурса в натуральном выражении…» (зарегистрирован в Минюсте России 30.05.2024 № 78352).

22. Федеральный закон от 18.07.2011 № 223-ФЗ (ред. от 08.08.2024) «О закупках товаров, работ, услуг отдельными видами юридических лиц» // Собрание законодательства РФ. 25.07.2011. № 30 (ч. 1). Ст. 4571.

23. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть первая) от 30.11.1994 № 51-ФЗ (ред. от 10.06.2026). Ст. 421 «Свобода договора».

24. World Bank. Key Issues in Developing Project Financed Transactions: Debt Service Cover Ratio (DSCR). URL: https://ppp.worldbank.org/financing/issues-in-project-financed-transactions (дата обращения: 04.09.2026).

Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.
The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

25. Решение Арбитражного суда города Москвы от 2024г. по делу о взыскании задолженности и неустойки по государственному энергосервисному контракту.

References

1. Burchakova A.A. (2016). Energoservis v Rossii: voprosy metodologii analiza i faktory razvitiya [Energy service in Russia: issues of analysis methodology and development factors]. Internet-zhurnal «Naukovedenie» [Internet Journal "Naukovedenie"], 8(2). https://doi.org/10.15862/30EVN216. (In Russ., abstract in Eng.)

2. Nazarova L.E. (2017). Analiz opyta primeneniya energoservisnykh kontraktov v Rossii [Analysis of the experience of using energy service contracts in Russia]. Daidzhest-Finansy [Digest Finance], 22(1(241)), 50–61. https://doi.org/10.24891/el.22.1.50. (In Russ., abstract in Eng.)

3. Polyanskaya O.A., Tatarenko V.N., Bespalova V.V., Sokolova V.A., Sheinova I.P. (2020). Analiticheskii obzor primeneniya energoservisnykh kontraktov v Rossii i Evrosoyuze [Analytical review of the use of energy service contracts in Russia and the European Union]. Problemy sotsial'no-ekonomicheskogo razvitiya Sibiri [Issues of Social-Economic Development of Siberia], 4(42), 44–50. https://doi.org/10.18324/2224-1833-2020-4-44-50. (In Russ., abstract in Eng.)

4. Kiryudcheva A.E., Nemova D.V. (2017). Energoservisnye kontrakty v Rossii i v Evropeiskom Soyuze [Energy service contracts in Russia and the European Union]. Stroitel'stvo unikal'nykh zdanii i sooruzhenii [Construction of Unique Buildings and Structures], 10(61), 7–21. https://doi.org/10.18720/CUBS.61.1. (In Russ., abstract in Eng.)

5. Nefedov V.A. (2015). Energoservisnaya deyatel'nost': sushchestvuyushchie problemy i nekotorye modeli organizatsii finansirovaniya [Energy service activities: existing problems and some models of financing organization]. Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta [Tomsk State University Journal], 400, 238–244. https://doi.org/10.17223/15617793/400/38. (In Russ., abstract in Eng.)

6. Bertoldi P., Boza-Kiss B. (2017). Analysis of barriers and drivers for the development of the ESCO markets in Europe. Energy Policy, 107, 345–355. (In Eng.)

7. Moles-Grueso S., Bertoldi P., Boza-Kiss B. (2023). Energy Performance Contracting in the EU – 2020–2021. Luxembourg: Publications Office of the European Union. (In Eng.)

8. Cebekhulu B.M.B., Mathaba T.N.D., Mbohwa C. (2024). Identifying trends and research gaps in ESCO research: A systematic literature review. Energy Strategy Reviews, 55, 101516. https://doi.org/10.1016/j.esr.2024.101516. (In Eng.)

Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.
The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

9. Öncü E., Onaygil S., Cin R. (2024). Risk assessment of energy performance contracting in Türkiye utilizing best–worst method. Energy Efficiency, 17(7), 74. https://doi.org/10.1007/s12053-024-10256-3. (In Eng.)

10. De Tommasi L., Papadelis S., Agrawal R., Lyons P. (2024). Analysis of business models for delivering energy efficiency through smart energy services to the European commercial rented sector. Open Research Europe, 2, 131. https://doi.org/10.12688/openreseurope.15240.2. (In Eng.)

11. Töppel J., Tränkler T. (2019). Modeling energy efficiency insurances and energy performance contracts for a quantitative comparison of risk mitigation potential. Energy Economics, 80, 842–859. https://doi.org/10.1016/j.eneco.2019.01.033. (In Eng.)

12. Xu S., Yang W., Govindan K., Yang J., Zhou M. (2024). A new coopetitive mode in a sustainable supply chain: Energy performance contracting and supplier encroachment. Journal of Cleaner Production, 450, 141795. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2024.141795. (In Eng.)

13. Fleiter T., Schleich J., Ravivanpong P. (2012). Adoption of energy-efficiency measures in SMEs – An empirical analysis based on energy audit data. Energy Policy, 51, 863–875. (In Eng.)

14. Trianni A., Cagno E., Worrell E., Pugliese G. (2013). Empirical investigation of energy efficiency barriers in Italian manufacturing SMEs. Energy, 49, 444–458. (In Eng.)

15. Backlund S., Thollander P., Palm J., Ottosson M. (2012). Extending the energy efficiency gap. Energy Policy, 51, 392–396. (In Eng.)

16. Efficiency Valuation Organization. (2022). International Performance Measurement and Verification Protocol: Core Concepts 2022. EVO. (In Eng.)

17. U.S. Department of Energy. (2024). FEMP Measurement and Verification Guidelines for Performance-Based Contracts. Version 5.0. Washington, DC: U.S. Department of Energy. (In Eng.)

18. Vnutrennie analiticheskie materialy po predvaritel'noi otsenke potentsiala snizheniya raskhodov na elektricheskuyu energiyu promyshlennogo predpriyatiya [Internal analytical materials on the preliminary assessment of the potential for reducing electricity costs of an industrial enterprise]. (2026). Unpublished material. (In Russ.)

19. Federal'nyi zakon ot 23.11.2009 No. 261-FZ (red. ot 04.08.2026) «Ob energosberezhenii i o povyshenii energeticheskoi effektivnosti i o vnesenii izmenenii v otdel'nye zakonodatel'nye akty Rossiiskoi Federatsii» [Federal Law No. 261-FZ dated November 23, 2009 (as amended on August 4, 2026) “On Energy Saving and Improving Energy Efficiency and on Amendments to Certain Legislative Acts of the Russian Federation”]. Sobranie zakonodatel'stva RF [Collection of Legislation of the Russian Federation], 30.11.2009, 48, Art. 5711. (In Russ.)

20. Postanovlenie Pravitel'stva RF ot 18.08.2010 No. 636 (red. ot 31.05.2023) «O trebovaniyakh k usloviyam energoservisnogo dogovora (kontrakta)

Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.
The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

i ob osobennostyakh opredeleniya nachal'noi (maksimal'noi) tseny energoservisnogo dogovora (kontrakta) (tseny lota)» [Resolution of the Government of the Russian Federation No. 636 dated August 18, 2010 (as amended on May 31, 2023) "On Requirements for the Terms of an Energy Service Agreement (Contract) and the Specifics of Determining the Initial (Maximum) Price of an Energy Service Agreement (Contract) (Lot Price)"]. Sobranie zakonodatel'stva RF [Collection of Legislation of the Russian Federation], 23.08.2010, 34, Art. 4488. (In Russ.)

21. Prikaz Minekonomrazvitiya Rossii ot 29.02.2024 No. 119 «Ob utverzhdenii Metodiki opredeleniya raschetno-izmeritel'nym sposobom ob"ema potrebleniya energeticheskogo resursa v natural'nom vyrazhenii…» [Order of the Ministry of Economic Development of Russia No. 119 dated February 29, 2024 "On Approval of the Methodology for Determining the Volume of Energy Resource Consumption in Physical Terms by the Calculation and Measurement Method…"]. Registered with the Ministry of Justice of Russia on 30.05.2024, No. 78352. (In Russ.)

22. Federal'nyi zakon ot 18.07.2011 No. 223-FZ (red. ot 08.08.2024) «O zakupkakh tovarov, rabot, uslug otdel'nymi vidami yuridicheskikh lits» [Federal Law No. 223-FZ dated July 18, 2011 (as amended on August 8, 2024) "On Procurement of Goods, Works and Services by Certain Types of Legal Entities"]. Sobranie zakonodatel'stva RF [Collection of Legislation of the Russian Federation], 25.07.2011, 30(1), Art. 4571. (In Russ.)

23. Grazhdanskii kodeks Rossiiskoi Federatsii (chast' pervaya) ot 30.11.1994 No. 51-FZ (red. ot 10.06.2026). St. 421 «Svoboda dogovora» [Civil Code of the Russian Federation (Part One) No. 51-FZ dated November 30, 1994 (as amended on June 10, 2026). Article 421 "Freedom of Contract"]. (In Russ.)

24. World Bank. Key Issues in Developing Project Financed Transactions: Debt Service Cover Ratio (DSCR). Retrieved from: https://ppp.worldbank.org/financing/issues-in-project-financed-transactions (accessed: 04.09.2026). (In Eng.)

25. Reshenie Arbitrazhnogo suda goroda Moskvy ot 2024 g. po delu o vzyskanii zadolzhennosti i neustoiki po gosudarstvennomu energoservisnomu kontraktu [Decision of the Arbitration Court of the City of Moscow of 2024 in a case concerning recovery of debt and penalties under a state energy service contract]. (In Russ.)

© Аверкин Д.В., 2026

Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.
The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.