

# Применение подхода жизненного цикла к инвестиционным решениям в области умного городского освещения

Анализ стоимости жизненного цикла (LCC) определяет долгосрочные экономические затраты инвестиций. Использование LCC – анализа для городского умного освещения является сложной задачей, учитывая высокий уровень неопределенности.<sup>1</sup>

## Ввод данных, необходимых для расчета стоимости жизненного цикла проектов умного городского освещения

Стоимость жизненного цикла – это текущая стоимость необходимых инвестиций в систему на всех ее этапах.

- Инвестиционная стоимость.** Закупки, проектирование, управление проектами, закупка продукции и т. д.
- Операционные расходы.** Энергия, обслуживание, страхование, администрирование
- Остаточная стоимость.** В случае, если может быть продан после прекращения пользования, но это может быть отрицательное значение: например, затраты на удаление и переработку.

## Ожидаемые характеристики и риски в проектах умного городского освещения

- Затраты на закупки** могут возрасти с увеличением уровня инноваций из-за отсутствия собственных ноу-хау.
- Затраты на техническое обслуживание** будут ниже, хорошее управление рисками ожидаемого повышения цен на энергию.
- Высокая ожидаемая стоимость** распределенной городской инфраструктуры для устройств Интернета вещей, неопределенность относительно светодиодного блока и вариантов утилизации.



Стоимость жизненного цикла включает в себя инвестиции, но это более широкая оценка, чем только затраты на закупку. В умном городском освещении LCC срок службы технологии является ключевым фактором общих затрат. Важна гарантия на продукт или контракты о разделении рисков, чтобы управлять долгосрочной неопределенностью.

См. следующую страницу

## ОЦЕНКА СТОИМОСТИ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ИНВЕСТИЦИОННЫХ РЕШЕНИЙ

## Достижение общей оценки жизненного цикла

Для проведения общей оценки жизненного цикла необходимо учитывать косвенные экономические воздействия, а также окружающую среду. Экономический внешний эффект – это отрицательное или положительное воздействие (стоимость или выгода) в результате транзакции, но не прямой внешний эффект проекта интеллектуального городского освещения – это световое загрязнение, уменьшение темного ночного неба<sup>2</sup> и популяций насекомых.<sup>3</sup>

Кроме того, метод LCC должен включать световые свойства и внешние эффекты светового загрязнения, чтобы правильно сравнивать различные варианты.<sup>4</sup> Умное освещение предлагает потенциал для решения этой проблемы, но это улучшение не будет очевидным без четкой стратегии:

**Включите световое загрязнение в оценку стоимости жизненного цикла и ознакомьте свою организацию с этой темой.**



Пример светового загрязнения.



Пример адекватного освещения. Порвоо, Финляндия.

## Парадокс отскока

Парадокс отскока – это хорошо задокументированное явление, заключающееся в том, что меры по повышению энергоэффективности могут привести к меньшей экономии, чем ожидалось, с учетом индуцированного дополнительного спроса со стороны пользователей. Величину этого эффекта трудно измерить, и существующие исследования не подтверждают гипотезу об обратных эффектах (более эффективная технология, ведущая к большему общему потреблению энергии)<sup>5</sup>

Однако необходимо помнить об этих проблемах при разработке проекта умного городского освещения и стараться минимизировать риски отскока.

## Поддержка принятия решений в условиях неопределенности

Сочетание новейших технологий, меняющихся требований к устойчивости и воздействия изменения климата на наши города создает контекст глубокой неопределенности в отношении решений, связанных с инвестициями в умное городское освещение. Глубокая неопределенность означает, что эксперты или лица, принимающие решения, не могут прийти к согласию относительно вероятностей важных факторов, влияющих на решение или его последствия. В таких случаях правильная формулировка решения («структурирование решения») более важна, чем рассмотрение какой-либо конкретной оценки проекта (например, LCA). «Поддержка принятия решений в условиях глубокой неопределенности» – это отрасль прикладных исследований, которую муниципалитеты могут использовать для улучшения своей деятельности<sup>6</sup>.

### Источники:

- 1 The uncertainty comes mostly from lack of data quality and the most common method to address it is sensitivity analysis. See for example: Patrick Ilg et al. Uncertainty in life cycle costing for long-range infrastructure. Part I: leveling the playing field to address uncertainties. The International Journal of Life Cycle Assessment. February 2017, Volume 22.
- 2 Meir, Josiane et al. (eds.). Urban Lighting, Light Pollution and Society, Routledge, 2014.
- 3 Avalon C.S.Owens et al. Light pollution is a driver of insect declines. Biological Conservation. Available online 16 November 2019. The Guardian news quoting this paper: <https://www.theguardian.com/environment/2019/nov/22/light-pollution-insect-apocalypse>.
- 4 Leena Tähkämö et al. Life cycle cost analysis of three renewed street lighting installations in Finland. International Journal of Life Cycle Assess (2012) 17:154–164.
- 5 Gillingham, Kenneth, David Rapson, Gernot Wagner. The Rebound Effect and Energy Efficiency Policy. Review of Environmental Economics and Policy, Volume 10, Issue 1, 2016.
- 6 Helgersen, Casey. Structuring decisions under deep uncertainty. Topoi, 14 August 2018.

См. также: [www.darksky.org](http://www.darksky.org)