

V9.2 ОЦЕНКА ИТС

V9.2.1 Обоснование необходимости единого подхода к методике оценки

Понятие оценки результатов от внедрения ИТС формально родилось с началом реализации европейских региональных проектов и подразумевало проверку и контроль за осуществлением связанных с ними различных видов деятельности.

В ходе осуществления региональных проектов примененная методика оценки должна была:

- обосновать инвестиции Европейского сообщества;
- показать выгоду от реализации каждой составляющей ИТС;
- показать выгоду от реализации ИТС в целом;
- показать преимущества совместного пользования информацией в рамках различных проектов.

Единая методика оценки не только позволяет контролировать ход реализации проектов и их соответствие поставленным задачам, но и облегчает процесс сопоставления результатов схожих проектов ИТС, осуществленных в различных регионах, повышая, таким образом, ценность каждого отдельно взятого проекта.

С этой целью дирекция программы *TEMPO* учредила экспертную группу (*Evaluation Expert Group, EEG*), объединившую специалистов из различных стран – участниц этой программы. Они занялись сравнительными исследованиями методик оценки, разработанных и применяемых в этих государствах. Эта группа выработала единый подход в решении вопросов, связанных с гармонизацией методов оценки, и определила стандартные требования, предъявляемые к способу представления результатов работы, имея в виду упрощение процедуры проверки ожидаемых результатов и сравнения итогов от реализации проектов в различных регионах.

В этой связи были разработаны рекомендации по оценке проектов, обобщившие заключения членов экспертной группы, которая была создана в рамках Европейского содружества.

В целом понятие оценки касается широкого спектра вопросов и раскрывает в том числе:

- причину осуществления того или иного проекта;
- задачи, поставленные перед проектом;
- стимулирующие факторы развития, подразумеваемые проектом;
- ожидаемые результаты.

После реализации проекта экспертиза должна установить, были ли достигнуты поставленные цели, и выявить производные результаты воздействия (положительные или отрицательные) от внедрения ИТС.

Аспекты, которым уделялось повышенное внимание в рамках разработки конкретных методик оценки, были следующие:

- применимость ко всем типам ИТС как на стадии проекта, так и на стадии реализации;
- простота восприятия;
- соответствие целям и задачам проектов на всех уровнях.

Любая прикладная задача ИТС имеет свой жизненный цикл, начиная от рождения замысла и кончая широкомасштабным внедрением. Чем ближе подходит этап широкомасштабного внедрения, тем меньше проявляется нужда в оценке работоспособности и эффективности системы. На каждой стадии

разработки должна иметься некая побудительная причина для продолжения работы, которая, по идее, может состоять в достижении лучших технических характеристик или положительных результатов пилотных исследований или в корректном анализе соотношения «издержки – выгода».

Каждой стадии разработки приложения ИТС должен соответствовать свой подход в оценке: идея того или иного сервиса должна быть востребована потребителями и иметь потенциальный рынок; пилотный проект должен отработать модели и пройти лабораторные испытания, которые бы подтвердили эффективность его реализации и соответствие решаемым задачам; широкомасштабное внедрение должно сконцентрироваться на отслеживании результатов воздействия от реализации проекта (рис. 219).

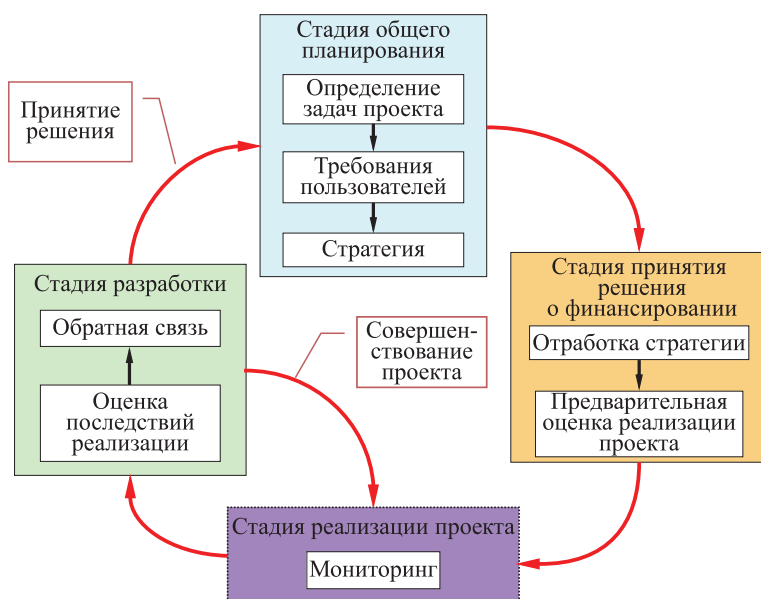


Рис. 219. Жизненный цикл процесса оценки (источник: *Tempo, Evaluation best practice*)

B9.2.2 Общепринятые принципы оценки

Существует ряд основных принципов, которые следует учитывать во время процесса оценки с тем, чтобы не упустить из виду наиболее важные аспекты разработки проектов ИТС.

Прежде всего необходимо иметь четкое представление о том, с какой целью и почему производится оценка. Причин может быть несколько: необходимость описать функциональные параметры рассматриваемой системы, продемонстрировать государственным органам и администрации Европейского сообщества выгоду от реализации проекта, оценить положительные стороны тех или иных приложений, обосновать объем вкладываемых средств, но что самое главное – дать возможность тем, кто хотел бы внедрить аналогичные технологии или решить подобные проблемы, воспользоваться результатами анализа, чтобы оценить реалистичность достижения поставленных целей и изменить или скорректировать используемые технологии.

Во-вторых, предварительная оценка (*ex ante*), т. е. анализ, основанный на использовании ожидаемых величин, позволяет убедиться в том, что предполагаемые результаты могут быть получены, и гарантирует наличие базы данных, которая может быть использована для оценки последствий (*ex post*), т. е. для проведения анализа, основанного на использовании фактических величин.

Чем яснее выражены цели проекта, тем точнее становится оценка. Этот принцип позволяет сконцентрировать внимание на уровне проработки решений поставленных задач.

В целом для того, чтобы произвести оценку, необходимо следующее:

- точное описание места и среды, для которых было разработано то или иное приложение ИТС, с целью распространения фактических результатов и их сопоставления с результатами других аналогичных проектов;
- точное описание методики и способов проведения исследования с целью упростить восприятие полученных результатов;
- совокупность определенных и недвусмысленных индикаторов, признаваемых в Европе, для оценки последствий реализованного проекта и возможности сопоставления результатов на национальном и общеевропейском уровнях;
- указание на уровень пригодности полученных результатов для статистического анализа.

B9.2.3 Рекомендации для проекта *EasyWay*

В целом необходимо учитывать, что результаты оценки должны моментально восприниматься на национальном и европейском уровне и что они должны распространяться на аналогичные ИТС-проекты в других странах или использоваться для реализации конкретного проекта в других областях.

Для представления результатов оценки европейских региональных проектов экспертная группа разработала определенную схему, в которой предусмотрен ряд конкретных разделов, которые мы и рассмотрим.

Таблица 53

Схема разделов в рекомендациях для оценки проекта *EasyWay*, предложенная экспертной группой

Разделы	Подразделы
Основные результаты оценки	
Описание проблемы	Место – контекст
	Рассматриваемые темы
Описание проекта ИТС	Задачи
	Применяемые системы и технологии
	Состояние проекта на момент оценки
Оценка	Сроки проведения и тип оценки
	Предмет оценки
	Оцениваемые параметры
	Используемая методика
Анализ воздействия проекта	Технические характеристики
	Результаты
	Статистический анализ
	Глобальная оценка
Передаваемость результатов на территории Европы	

В первом разделе резюмируются основные итоги проведенной оценки: это краткое изложение достигнутых результатов и перечень задач, которые были решены с помощью системы.

Далее следует описание проблемы: в частности, определяются среда и место реализации проекта, а также темы, подлежащие рассмотрению.

Третий раздел посвящается описанию проекта: основное внимание уделяется задачам, поставленным перед проектом, используемым системам и технологиям, потенциальным пользователям; кроме того, определяется состояние проекта на момент проведения оценки (оценка может проводиться на предварительной стадии, во время и после реализации проекта).

Первые три раздела призваны охарактеризовать проект ИТС, определить проблематику и контекст, в котором будет работать приложение.

Четвертый раздел касается методологии, на основании которой будет производиться оценка. Прежде всего определяется тип оценки (до или после реализации проекта) и сроки ее проведения. Затем выясняются задачи оценки и параметры, подлежащие оцениванию. В частности, особое внимание уделяется:

- безопасности,
- эффективности,
- экологии,
- оценке пригодности со стороны пользователя (качество),
- унификации (встраиваемости),
- доступности.

Следует подчеркнуть, что все вышеназванное может не относиться целиком к каждому приложению ИТС. Оценивание должно производиться только тогда, когда анализируемый проект будет оказывать фактическое воздействие на указанные выше параметры.

Следующий раздел посвящен методике, используемой в процессе оценивания: особое внимание уделяется выбору индикаторов для каждого объекта, отбору данных (для случаев, когда при проведении анализа используется не весь объем собранных данных; когда повторно обрабатываются ранее недостающие или некорректные данные, и т. д.), техническому и статистическому анализу (в том числе статистическим тестам, степени агрегирования данных, используемых в процессе анализа, надежности используемых технических средств).

Вопрос выбора наиболее подходящих индикаторов вызвал бурные споры внутри экспертной группы. Действительно, наиболее чувствительной проблемой является невозможность выделить группу индикаторов, пригодных для широкого круга проектов (индикаторы, по сути, подбираются для каждого проекта отдельно). Кроме того, эксперты призывают обращать особое внимание на степень агрегирования данных, ведь слишком подробная информация может привести к росту затрат на проведение оценки, не повлияв при этом на точность результатов. В свете вышеизложенного экспертная группа предлагает перечень индикаторов, подходящих для оценки интеллектуальных транспортные систем (см. табл. 54), оставляя при этом широкое поле маневра для лиц, ответственных за ее проведение. Хочется заметить, что отсутствие универсальных индикаторов осложняет процесс непосредственного сравнения результатов применения подобных приложений ИТС, однако подробное описание методологии оценки (как это предусмотрено в рекомендациях) позволяет так или иначе провести сопоставление результатов.

Таблица 54

Выдержка из перечня основных индикаторов, рекомендованных экспертной группой

Цели	Индикаторы
Дорожная сеть и затраты	Изменения в использовании дорожной сети с точки зрения суммарного пробега пользователей сети (машино-километры)
	Изменения времени перевозки в случаях, когда спрос превышает пропускную способность
	Изменения средней скорости в часы пик
	Количество ДТП, вызванных недостаточной пропускной способностью дорожной сети
	Временные потери, вызванные недостаточной пропускной способностью дорожной сети
Время и прогнозирование	Время перевозки (среднее и отклонение от норматива)
	Дополнительное время перевозки в результате ДТП
	Мгновенная скорость (средняя и мгновенное отклонение)
	Машино-километры в заторе (пассажиры-километры, тонно-километры и т. д.)
	Постоянство транспортного потока (количество переключений передач)
	Воспринимаемая флуктуация транспортного потока
Безопасность	Успешное применение информационных сервисов
	Количество ДТП
	Количество ДТП с пострадавшими
	Количество ДТП с летальным исходом
	Пробег в машино-километрах
	Количество нарушений ПДД
Шумовое воздействие и вредные выбросы	Воспринимаемая (пользователем) безопасность
	Количество лиц, подверженных шумовому воздействию
	Количество лиц, подверженных воздействию выхлопных газов
	Перевозка грузов в тонно-километрах
	Перевозка опасных грузов в тонно-километрах
Оценки и комфорт	Воздействие инфраструктуры на окружающую среду
	Возможность оплаты (перевозки)
	Возможность оплаты (услуги)
	Количество потребителей услуг

Пятый раздел касается вопросов воздействия¹⁰⁹, которое оказывает проект: во-первых, рассматриваются технические характеристики системы и делается заключение о воздействиях; далее рассматриваются результаты с точки зрения индикаторов, анализируются статистические исследования, производится глобальная оценка (резюмируются основные результаты с точки зрения целей, стоящих перед Европейским сообществом, о которых было сказано выше).

И наконец, заключительный раздел, который затрагивает вопросы передаваемости результатов: в частности, определяется, насколько результаты, полученные в процессе оценивания, могут быть применимы при реализации аналогичных проектов в данной стране или других государствах; отмечаются местные, внешние и привнесенные особенности, которые могут оказать влияние на результаты; в случае, когда по аналогичным проектам было составлено несколько оценочных отчетов, данный раздел может служить для целей сравнительного анализа и принятия решения по передаче результатов.

¹⁰⁹ См. также *Tempo. List of relevant impacts of ITS systems* (с. 25, Handbook).

В9.3 ПРИМЕР ОЦЕНКИ НА ОСНОВЕ ПРЕДЛОЖЕННОЙ СТРУКТУРЫ: ПРОЕКТ «ТРЕТЬЯ ПОЛОСА» (ТЗ)

Проект ТЗ (*Società delle Autostrade di Venezia e Padova S.p.A.* – Автодорожная компания Венеции и Падуи) основан на использовании резервной полосы в условиях интенсивного дорожного движения с целью увеличения при необходимости пропускной способности объездной дороги. Эта цель достигается путем:

- изменения числа полос, открытых для движения, и отображения соответствующих предупреждающих сообщений на информационных табло;
- изменения скоростных ограничений в зависимости от текущего состояния дорожного движения.

Основные задачи, решаемые с помощью такой системы:

- В части экономики: улучшение состояния дорожного движения за счет оптимального использования полос и повышения в случае необходимости пропускной способности объездных дорог, в результате чего достигается:
 - увеличение коммерческой скорости и сокращение времени нахождения в пути;
 - повышение способности дорожной сети удовлетворить ранее не удовлетворенный спрос на перевозки, в особенности в часы пик, за счет увеличения транспортных потоков на конкретной автомагистрали.
- В части безопасности:
 - поддержание того же уровня безопасности и обеспечение соответствующего управления средствами спасения даже в отсутствие резервной полосы (которая используется в условиях нормальной динамики движения) путем осуществления ряда мероприятий инфраструктурного характера, направленных на расширение возможностей подъезда машин аварийных служб, и введения специального протокола управления движением в нештатных ситуациях;
 - сокращение количества ДТП в результате микростолкновений в условиях затора и «стартстопного» режима движения за счет регулирования транспортных потоков и увеличения средней дистанции между идущими в колонне автомобилями;
 - значительное повышение уровня соблюдения скоростного режима за счет соответствующих указаний, отображаемых на информационных табло.
- В части экологии: косвенное влияние на сокращение объемов вредных выбросов в атмосферу за счет увеличения плавности движения транспортных потоков и уменьшения количества заторов, режим движения в которых наносит особенный вред окружающей среде.

В9.3.1 Время проведения и тип оценки

Система «Марко» (*Marco*) стала эксплуатироваться в 2000 г., а мероприятия, связанные с проектом ТЗ, который является предметом оценки, относятся к периоду 2001–2003 гг.

Оценивание происходило сразу же после реализации системы ТЗ, следовательно, оно считается оценкой последствий (*ex post*), т. е. анализом, основанным на сопоставлении расчетных (предварительных) и фактических (позднейших) данных.

Собранные и обработанные данные о ДТП не могут иметь какого-либо статистического значения ввиду того, что период между началом эксплуатации системы и моментом проведения оценки был слишком коротким.

Результаты обработки данных о динамике автомобильного движения, напротив, вполне убедительны с точки зрения статистики, поскольку основываются на достаточно широкой выборке.

В процессе оценивания имитационные методики и модели не использовались.

В9.3.2 Цель оценки

Цель настоящей оценки состоит в проверке фактического решения задач, поставленных перед проектом ТЗ, с основным упором на экономику и безопасность.

В9.3.3 Объект оценивания

Объектом оценивания является участок, практически полностью совпадающий с западной объездной дорогой (*Tangenziale Ovest*) вокруг г. Местре, на котором эксплуатировалась система ТЗ и фиксировалась информация о движении транспорта и ДТП.

Полученные данные об автомобильных потоках и ДТП были затем сопоставлены с аналогичными макроданными, относящимися к сопредельным участкам магистралей и автодорожной сети севера Италии в целом.

В9.3.4 Воздействие

Ожидаемое воздействие от реализации проекта строго соответствует задачам последнего. Воздействия, которые рассматривались в процессе оценивания, касались:

- возрастания скорости потока и, следовательно, сокращения времени нахождения в пути;
- возрастания транспортного потока, в частности в часы пик (хотя количество ТС на данном участке дороги было высоким и до запуска системы);
- регулирования динамики движения за счет сокращения случаев «старт-стопного» режима движения и большей унификации скоростного режима;
- увеличения безопасной дистанции между автомобилями;
- значительного повышения уровня соблюдения скоростного режима за счет соответствующих ограничений и предписаний, отображаемых на информационных табло;
- сокращения числа ДТП в результате наезда на автомобиль сзади.

В9.3.4.1 Оценка экономических индикаторов и факторов потенциальной безопасности

Принятая методология

Для оценки воздействий системы ТЗ на скоростной режим, насыщенность, плотность и регулярность транспортных потоков было принято решение рассматривать их относительно двух разных времен года, поскольку они отражают абсолютно разные реалии с точки зрения типа и распределения транспортных потоков.

Итак, были проанализированы зимний и летний периоды. Отличие второго от первого заключается в значительном увеличении потоков автотуристов (как местных, так и прибывающих издалека), особенно во время выходных, и сокращении (в процентном отношении) потоков ТС промышленного и коммерческого назначения.

В рамках каждого из указанных периодов были проанализированы и сопоставлены между собой ситуации, сложившиеся до и после начала эксплуатации системы ТЗ. Для того чтобы получить представительную в количественном плане статистическую выборку, были изучены данные о динамике транспортных потоков двух последующих месяцев в каждый из периодов, при этом обращалось внимание на то, чтобы данные, полученные до и после начала эксплуатации системы, относились к тем же временным периодам.

- *Принятые при оценивании индикаторы*

Аналитические данные о динамике потоков позволяют придать значения индикаторам, приводимым в табл. 55. Значение развернутых индикаторов будет подробно описано, когда мы будем рассматривать результаты и величину выведенных индикаторов.

Таблица 55

Индикаторы в части экономики, безопасности и функциональности системы

Задачи	Индикатор	Единица измерения
Экономика	Среднесуточная и среднечасовая скорость потока и относительное отклонение	Км/ч
	Среднесуточные и среднечасовые транспортные потоки и относительное отклонение	Автомобилей в сутки, автомобилей в час
Безопасность (потенциальная)	Стандартное отклонение скорости потока (относительно времени суток)	
	Среднечасовая линейная плотность ТС по полосе движения	Автомобилей на километр полосы
Функциональность системы	Показатель времени (в %) открытия третьей (резервной) полосы относительно времени суток	

В9.3.4.2 Оценка индикаторов эффективной безопасности

- *Принятая методология*

Для того чтобы оценить воздействие системы ТЗ на эффективную безопасность дорожного движения, исследования проводились на двух уровнях: первый преследовал цель дать абсолютную оценку ДТП, второй – проанализировать случаи ДТП во времени, а также с точки зрения мест совершения ДТП и разновидностей последних.

Информация о каждом ДТП, пригодная для оценивания работы системы, включала в себя:

- название участка, на котором было зафиксировано ДТП;
- дату и время (ЧЧ.ММ) совершения ДТП;
- место (линейный километр дороги) совершения ДТП;
- полосу, на которой было совершено ДТП, и направление движения;
- причину, вызвавшую ДТП;
- состояние дорожного покрытия в момент совершения ДТП;
- погодные условия, отмечавшиеся на момент совершения ДТП;
- описание (тип) ДТП.

На втором уровне оценивание производили, опираясь на анализ и сравнение дорожной обстановки до и после начала эксплуатации системы ТЗ. Информация о каждом ДТП, пригодная для оценивания работы системы, включала в себя:

- дату и время (ЧЧ.ММ) совершения ДТП;
- место (линейный километр дороги) совершения ДТП;
- направление, в котором было совершено ДТП, с указанием количества полос, по которым фактически происходило движение, на момент ДТП;
- описание (тип) ДТП;
- количество погибших и раненых в ДТП.

Поскольку даты пуска системы в каждом направлении отличались друг от друга, появилась необходимость в проведении двух отдельных исследований, которые опирались на информацию, относящуюся к разным периодам времени. В расчет принимались данные за 11 месяцев до и 11 месяцев после начала эксплуатации системы.

- *Принятые для оценивания индикаторы*
Аналитические данные позволяют получить значения индикаторов, приведенных в табл. 56.

Таблица 56

Индикаторы эффективной безопасности	
Задача	Индикатор
Эффективная безопасность	Число ДТП
	Причины (фактические или предполагаемые) совершения ДТП
	Время совершения ДТП
	Определение мест максимальной концентрации (пиков) ДТП
	Количество наездов на автомобиль сзади
	Процент наездов на автомобиль сзади относительно общего количества совершенных ДТП
	Определение мест максимальной концентрации (пиков) наездов на автомобиль сзади

- *Сводная таблица результатов*
См. табл. 57.