

УДК 339.97

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ДИСТАНЦИОННОГО МОНИТОРИНГА

В.П. ЕЛЬСУКОВ

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники  
П. Бровки, 6, Минск, 220013, Беларусь*

*Поступила в редакцию 30 октября 2015*

Рассматриваются вопросы эффективности применения систем дистанционного мониторинга техногенных мобильных объектов (транспорт, специальная техника) для целей оперативного и стратегического управления компанией.

*Ключевые слова:* система дистанционного мониторинга, подвижный объект, автоматизированная система управления предприятием, процедуры определения эффекта, показатели эффективности.

В последние годы в мире и Беларуси активно развивается дистанционный мониторинг объектов. Более динамично происходит развитие мониторинга подвижных объектов. На этом сегменте рынка существует и активно продвигается в коммерческих целях достаточно большое число систем мониторинга для различных направлений. Потребителям трудно ориентироваться во множестве предложений, сравнить возможный результат от внедрения у себя одной из таких систем. В связи с этим представляется важным и практически значимым рассмотреть алгоритм оценки эффекта применения систем дистанционного мониторинга (СДМ), причем в первую очередь систем дистанционного мониторинга подвижных объектов (СДМПО), определить точки, где эффект генерируется. Это позволяет более объективно и взвешенно подходить при выборе варианта технического перевооружения компании в направлении внедрения таких систем.

Специфика определения эффекта от внедрения СДМ заключается в том, что мониторинг может выступать как составная часть процесса управления. Мониторинг способствует более эффективной реализации других управленческих процессов, тем самым повышая общий эффект управления. Поэтому главным в оценке эффекта от внедрения системы мониторинга является выделение его из общего эффекта от совершенствования системы управления компанией. Существующие методики расчета эффекта от внедрения новшеств в управлении, например, от внедрения автоматизированной системы управления предприятием (АСУП), как правило, ориентированы на сопоставлении конечных показателей работы компании до и после внедрения мероприятия, например, показателя чистой прибыли. Такой подход рассматривается как косвенная оценка эффекта.

Мобильные объекты рассматриваются как сложные техногенные системы. Применение в них систем дистанционного мониторинга призвано решать конкретные задачи на низшем уровне управления объектом. Полагаем, что для таких систем определение эффекта от внедрения может производиться прямым счетом с использованием широкой гаммы факторов эффекта – областей или приложений СДМПО, где формируется эффект. Общий эффект от внедрения СДМПО определяется как сумма локальных эффектов. Поскольку сама СДМПО выступает как часть АСУП, конечными элементами в которой являются работники (руководители различных уровней и исполнители), можно утверждать, что помимо эффекта по направлениям генерируется и дополнительный эффект в целом от применения системного подхода в управлении. Общий алгоритм определения эффекта применения СДМПО представлен на рис. 1.



Рис. 1. Основные процедуры определения эффекта от применения СДМПО

Согласно национальным и международным стандартам в практике расчетов используются следующие основные показатели эффективности внедрения мероприятий инженерно-технической направленности:

- группа показателей оценки эффекта в стоимостном выражении;
- простой срок окупаемости;
- динамический срок окупаемости;
- внутренняя норма доходности.

Группа показателей оценки эффекта в стоимостном выражении (или абсолютные показатели эффекта) представлена следующими из них:

- экономический эффект (разница между эффектом в результате реализации мероприятия и текущими затратами на его внедрение), приобретающий на уровне предприятия форму чистого дохода (сумма чистой прибыли и амортизационных отчислений);
- чистый поток наличности (ЧПН);
- чистый дисконтированный доход (ЧДД).

Показатели простого и динамического срока окупаемости, несмотря на их нестоимостное выражение, являются абсолютными и наиболее точно характеризующими эффективность внедрения инженерно-технического мероприятия величинами. Во-первых, они в совокупности аккумулируют эффект, достигнутый на инвестиционной и операционной стадиях реализации мероприятия. Во-вторых, данные показатели не подвержены влиянию фактора «горизонта расчета», как, например, в случае с показателями ЧПН и ЧДД.

Для системной оценки областей генерации эффекта при внедрении СДМПО важно оценить этот процесс с позиций базовых постулатов теории управления, когда для системы дистанционного мониторинга, как минимум, должны присутствовать:

- объект или процесс мониторинга;
- субъект мониторинга или субъект, которому нужны результаты мониторинга;
- методология сбора, защиты, передачи, хранения, структурирования, обработки, представления в нужном формате информации об объекте или процессе.

Центральным элементом СДМПО является методология. Закладывая рациональную архитектуру системы мониторинга на этапе проектирования, мы, таким образом, в определенной степени управляем эффектом от внедрения этого инновационного инженерно-технического мероприятия.

Важным вопросом, требующим своего рационального решения при конструировании систем мониторинга, является необходимость и достаточность первичной информации об объекте (процессе). При разработке СДМПО потребность в первичной информации формируется конечными целями внедрения такой системы, но в то же время ограничивается наличием и возможностями датчиков и иных приборов съема информации. Информационное взаимодействие основных элементов СДМПО представлено на рис. 2.

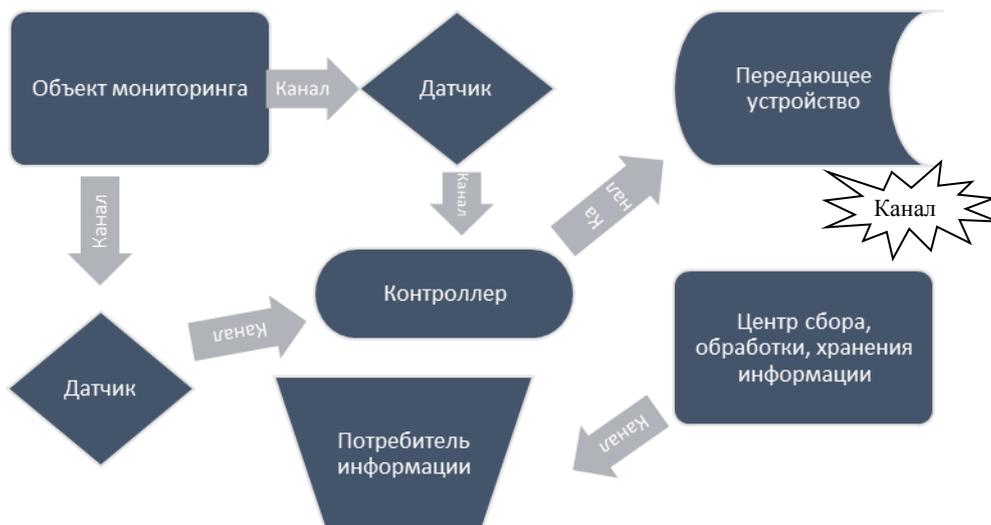


Рис. 2. Общая схема информационного взаимодействия основных элементов СДМПО, учитываемая при оценке эффективности внедрения

Исходя из рассмотренных выше подходов в оценке эффективности применения СДМПО, логичным в целях достижения наивысшего эффекта является:

- 1) минимизировать инвестиционные затраты на этапе создания системы, в том числе путем разработки ее наиболее рациональной архитектуры;
- 2) обеспечить минимальные эксплуатационные издержки на этапе применения системы;
- 3) представлять потребителю информацию, обеспечивающую для него наивысший эффект применения в управлении.

Годы работы БГУИР в сегменте рынка систем дистанционного мониторинга техногенных объектов позволяют говорить не о расчетном эффекте, а о фактически его подтвержденной потребителями величине. Например, разработанная совместно с учеными Рижского института транспорта система дистанционного мониторинга тепловозов «Трасса-2», обеспечивающая сбор, обработку, передачу информации на диспетчерский пункт по 22 параметрам, позволила снизить себестоимость грузоперевозок на 5–7%. Система установлена, практически, на всем подвижном составе Латвийской железной дороги. Высокий эффект достигается при использовании СДМПО на автомобильном транспорте: окупаемость инвестиций происходит в течение 1,5–12 месяцев в зависимости от структуры автомобильного парка транспортного предприятия.

На начальном этапе внедрения СДМПО наибольший эффект достигается за счет экономии топлива, стоимость которого в себестоимости перевозок занимает определяющее место. Влияние его на операционные издержки в связи с общим ростом цен на горюче-смазочные материалы будет повышаться. В настоящее время в стране списание данного вида ресурса производится по нормативам различной отраслевой направленности со всевозможными поправочными коэффициентами, которые давно устарели по отношению к ресурсосберегающим характеристикам современных ДВС. В результате на практике в масштабах конкретного автотранспортного предприятия и страны в целом образуется огромная неучтенная на законных основаниях экономия топлива. Правовых оснований к применению СДМПО в качестве инструмента контроля расходования топлива для предприятий в настоящее время нет. Расчет эффекта внедрения системы по рассматриваемому фактору достаточно прост и производится сравнением потребления ресурса до и после внедрения мероприятия. Как правило, при прочих равных условиях снижение потребления топлива происходит на 5–25%. В последующие периоды по мере наведения порядка в учете и контроле за расходованием топлива эффект по указанному фактору снижается.

Принципиально новые возможности для оптимизации перевозок через решение на современной основе транспортной задачи представляют СДМПО. В модель оптимизации по результатам мониторинга вносятся оперативные изменения о местонахождении всего множества объектов с привязкой их к элементам логистической системы, таких как клиенты, промежуточные склады, разрешенные маршруты движения, характер перевозимого груза и

транспортного средства, информация о новых клиентах и другое. В связи с этим оценка эффекта от улучшения логистики может производиться сопоставлением показателя выручки от реализации (чистой прибыли) в расчете на километр пробега (тонно-километр) по компании до и после внедрения мероприятия. Эффект улучшения логистики составляет 10–40% от общего эффекта внедрения СДМПО. Наблюдается тенденция – чем больше транспорта находится на балансе предприятия и чем менее он разнообразен по своему функциональному применению, тем больший достигается эффект от улучшения логистики.

При внедрении СДМПО улучшается соблюдение персоналом правил эксплуатации подвижного состава, что достигается мониторингом работы важнейших параметров ДВС, контролированием соблюдения процедур торможения и разгона транспортного средства. Система дистанционного мониторинга формирует у водителя навыки популярного в настоящее время эффективного экологического вождения. Эффект достигается за счет увеличения времени межремонтного пробега транспортного средства по отношению к системе планово-предупредительного ремонта. Это ведет к снижению расходов на текущее обслуживание и ремонт техники. Существующая практика пока не позволяет оценить достаточно точно эффект от снижения затрат на техническое обслуживание и ремонт транспортного средства вследствие недостатка статистики процесса за длительный период времени. Однако экспертно, исходя из имеющейся информации, можно считать, что в данном направлении генерация эффекта будет занимать второе место после эффекта от экономии ГСМ.

Применение в СДМПО видеонаблюдения, экстренной связи, процедур дополнительного контроля соблюдения водителем (машинистом) правил безопасного вождения, специальных датчиков реагирования на перемещение и проникновение существенно снижает риски потери груза вследствие хищения, аварий транспортных средств, ведущих, в том числе, к техногенным катастрофам. Безусловно, здесь речь не может идти о прямом экономическом эффекте. Но об исключении возможных экономических потерь вследствие упреждения наступления аварийной ситуации, говорить нужно. В настоящей статье не ставится задача оценить, спрогнозировать возможные экономические потери от аварий и техногенных катастроф, связанных с функционированием транспортных средств. Решение этой задачи связано с исследованиями по управлению рисками, что рассматривается другими областями знаний.

Внедрение СДМПО, если оно связано с мониторингом достаточно большого числа объектов и при условии, что такая система вошла в АСУП или ее дополняет, ведет к повышению общего уровня управляемости компанией. Это достигается за счет улучшения качества принятия решений вследствие применения управленческого учета. Поскольку сама система по контролируемым параметрам выступает как важная часть такого учета, повышается также качество принятия стратегических решений, поскольку благодаря системе формируется во времени обширный блок аналитической информации, позволяющий оценивать тенденции и закономерности развития. Например, статистика по ремонтам и ремонтному обслуживанию транспортных средств может послужить основой для разработки мер реструктуризации деятельности ремонтной службы. Также СДМПО способствует улучшению социально-психологического климата, как в производственных бригадах, на участках, так и на уровне компании. Это достигается путем укрепления трудовой дисциплины, соблюдения производственных и должностных инструкций, исключения случаев хищений материальных ценностей, формирования прозрачной и справедливой системы стимулов для работников. Последнее является особо важным, поскольку позволяет объективно оценить стремление работников к более производительному и качественному труду в условиях мониторинга за их производственной деятельностью.

На основе практики разработки внедрения СДМПО, с учетом экспертных оценок разработана усредненная матрица формирования эффекта (рис. 3). Как видно, в динамике происходит существенное изменение факторов влияния на общий эффект внедрения СДМПО. Снижается влияние фактора «быстрого» эффекта в форме экономии ГСМ, повышается значимость проявления в общем эффекте более глубоких организационно-технических факторов, таких как улучшение логистики в работе компании, экономия на технической эксплуатации транспортных средств. Указанные процессы следует учитывать при формировании стратегии внедрения систем удаленного мониторинга на предприятиях.

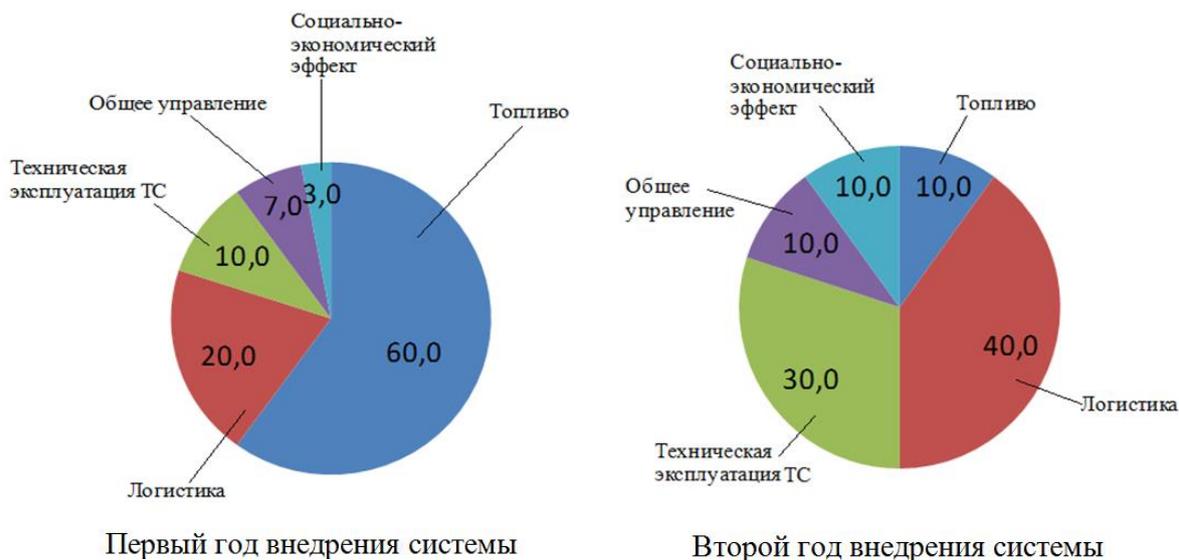


Рис. 3. Изменение структуры генерации эффекта для первого и второго годов применения СДМПО (в % по отношению к общему эффекту)

## THE EFFECTIVENESS OF REMOTE MONITORING

V.P. EL'SUKOV

### Abstract

The questions of the effectiveness of systems for remote man-made mobile objects monitoring (vehicles, special equipment) for purposes of operational and strategic company management are considered.

### Список литературы

1. *Ельсуков В.П., Кузьмич А.И.* // Матер. II Междунар. заочн. научн.-практ. конф. «Логистические системы и процессы в современных экономических условиях». Минск, 1–15 декабря 2014 г. С. 64–75.
2. *Ельсуков В.П., Кузьмич А.И.* // Матер. Междунар. научн.-техн. конф., приуроченной к 50-летию МРТИ-БГУИР. Минск, 18–19 марта 2014 г.