

## ЗНАЧИМОСТЬ ИНФОРМАЦИИ О ПРИЧИНАХ АВАРИЙНОСТИ НА АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГАХ

Канд. техн. наук А.Л. Рыбин  
(ФАУ «РОСДОРНИИ»)

Контактная информация: Rybin@rosdornii.ru

---

*Анализируется ценность информации о причинах аварийности на автомобильных дорогах.*

**Ключевые слова:** *ценность информации, причины дорожно-транспортных происшествий, дорожно-транспортные происшествия (ДТП), аудит безопасности дорожного движения, экономический эффект.*

---

При аудите безопасности дорожного движения (далее аудит) анализ причин и обстоятельств аварийности строится на информации из карточки учета дорожно-транспортных происшествий (ДТП), а также на результатах выполненных полевых и камеральных работ. К самому же анализу предъявляются такие требования, которые бы удовлетворяли целям и результативности принятия решений по обеспечению безопасности дорожного движения (БДД). При этом необходимо оценить получаемый экономический эффект от объема затрат непосредственно на проведение самого анализа.

Введем понятие *ценности информации*. Ценность информации – одно из важных свойств информации. Процессы обработки информации определяются, с одной стороны, квалификацией исследователя, а с другой, возможностью доказать выдвигаемую гипотезу при анализе той или иной проблемы, явления, объекта. Сама по себе ценностная характеристика информации определяет возможность ее использования для глубокого анализа изучаемых явлений, процессов, объектов. Чем в большей степени информация ведет к достижению цели, чем более она полезна, тем больше ее ценность. Определения ценности информации вводились многими авторами [1-4]. Обычно эти определения строятся на основе сопоставления по ряду критериев вариантов достижения заданных целей. Например, предлагается сравнивать вероятности достижения определенной цели с учетом или без учета пришедшей информации либо сравнивать варианты достижения цели до и после получения информации по расходу каких-либо полезных ресурсов (материалы, энергия, денежные средства и т.п.). Такие определения ценности информации естественно назвать *«поведенческими»*, поскольку в них всегда присутствует цель поведения или управления.

Ценность дополнительной информации ( $I_u$ ) равна разности экономических эффектов «до» и «после» получения информации с учетом стоимости самой информации:

$$I_u = (WS_1 - WS_0) - S_n, \quad (1)$$

где

$WS_0$  – экономический эффект до получения дополнительной информации;

$WS_1$  – экономический эффект после получения дополнительной информации;

$S_n$  – стоимость получения дополнительной информации.

С точки зрения прагматического подхода информацию можно рассматривать с учетом ее ценности или полезности для достижения поставленных целей, т.е. для решения задач управления.

Таким образом, ценность информации определяется выгодой от ее использования. Ценность информации может существенно превысить стоимость ее получения. Оплата дополнительной информации целесообразна при условии, если:

$$I_u > 0.$$

Согласно методу, предложенному А.А. Харкевичем, мерой ценности информации является изменение вероятности достижения цели при получении этой информации [4]:

$$I_u = \log P_1 - \log P_0 = \log P_1/P_0, \quad (2)$$

где

$P_0$  – начальная, до получения информации, вероятность достижения цели;

$P_1$  – вероятность достижения цели после получения информации.

При этом возможны следующие *три случая*.

*В первом случае* полученная информация является ценной, увеличивающей вероятность достижения цели, т.е.  $P_1 > P_0$ . Следовательно, информация является ценной, полезной, и количественная мера ценности информации –  $I_u > 0$ .

*Во втором случае* информация не изменяет вероятность достижения цели. Она является бесполезной. При этом  $P_1 = P_0$  и  $I_u = 0$ .

*В третьем случае* вероятность достижения цели уменьшается, так как полученная информация является ложной, ошибочной. При этом  $P_1 < P_0$  и  $I_u < 0$ .

Ценностью информации при принятии решения по обеспечению БДД можно считать выявление и последующий анализ причин аварийности. В настоящее время анализ причин аварийности, связанных с дорожными условиями, проводится в дорожных организациях, в автотранспортных предприятиях и подразделениях госавтоинспекции. Однако такой анализ выполняется часто формально и не дает возможности

обеспечить разработку эффективных мероприятий по обеспечению БДД. Суть аудита заключается в более детальном анализе причин ДТП с использованием специально для этих целей разработанных экспертных методик анализа и прогноза эффективности мероприятий, которые, в частности, закреплены в ОДМ 218.6.027-2017 [5].

Рассмотрим некоторые особенности анализа причин и ряда показателей аварийности при проведении аудита с позиции ценности получаемой информации.

К наиболее типичным носителям информации о ДТП относят:

- количество ДТП;
- число погибших и раненых;
- материальный ущерб;
- вид происшествия;
- причины;
- время суток и т.п.

Каждый из таких показателей имеет свой уровень информативности, степень ценности и соответствует определенному классу управленческих решений (**табл. 1**).

Очевидно, что при более тщательном изучении причин аварийности, выявленных на автомобильной дороге, оценка прогнозируемого сокращения ущерба от ДТП увеличится, т.е. при любых затратах ( $C$ ) прогнозируемое сокращение ущерба при получении дополнительной информации о причинах ДТП  $f_2(C)$  будет больше, чем без этой информации  $f_1(C)$ . Разность  $\Phi = f_2 - f_1$  отражает ценность дополнительной информации о причинах ДТП. Точно так же может быть определена ценность информации о мероприятиях по устранению причин ДТП, о количественных оценках степени устранимости причин ДТП мероприятиями по обеспечению БДД, о величине ущерба от ДТП через прирост эффективности комплексов мероприятий по обеспечению БДД.

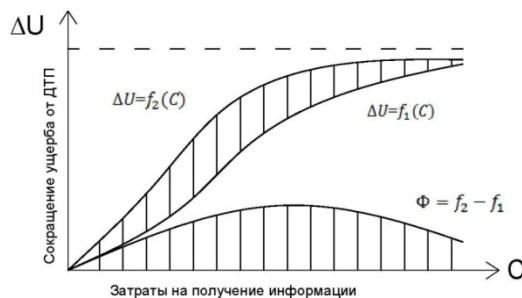
Если затраты заданы, то ценность информации является определенным числом. Если же в процессе управления БДД принимается решение о выборе целесообразной величины затрат, то, как показано на **рис. 1**, ценность информации является функцией выделяемых затрат  $\Phi$ . Следует иметь в виду, что новая дополнительная информация позволяет получить не только более высокие и правильные прогностические оценки эффективности, но и состав оптимальных комплексов мероприятий. То есть новая информация позволяет определить более эффективные способы борьбы с аварийностью. Такая информация тем ценнее, чем больше результативность мероприятий по обеспечению БДД.

**Ценность информации о ДТП для принятия решений по обеспечению БДД**

<i>№ п/п</i>	<i>Тип информации о ДТП</i>	<i>Степень ценности информации для принятия решений по обеспечению БДД</i>
<i>1</i>	<i>Количество ДТП (число погибших и раненых, материальный ущерб от ДТП)</i>	Общая информация об основных показателях аварийности указывает на необходимость анализа причин аварийности
<i>2</i>	<i>Вид ДТП (вид конфликта), место совершения, время суток, элементы дороги</i>	Информация достаточна для принятия предварительных решений по реализации необходимых мероприятий по обеспечению БДД
<i>3</i>	<i>Причины ДТП (мотивы ДТП и условия, в которых они происходили)</i>	В целом, информация достаточна для принятия и обоснования необходимых мероприятий по обеспечению БДД

Введенное *понятие ценности информации* позволяет:

- оценить управленческую деятельность;
- определить на каком уровне управления какие причины аварийности целесообразно учитывать при обосновании решений и какие причины аварийности необходимо устранять в первую очередь, вторую, третью и т.д.



**Рис. 1. Ценность информации о причинах аварийности как прирост эффективности мероприятий по обеспечению БДД**

Таким образом, можно утверждать, что ценность информации о причинах аварийности является инструментом для разработки и оценки

эффективности структуры и методов управления БДД при проведении аудита.

Рассмотрим пример оценки ценности информированности о причинах аварийности.

Допустим, имеется аварийно-опасный участок дороги, где за год произошло 5 ДТП.

Предположим, что на аварийно-опасном участке дороги известна только одна причина аварийности  $E$ , которая является доминирующей, например, отсутствие наружного освещения. Необходимо выполнить прогноз эффективности устранения этой причины путем устройства на этом участке дороги наружного освещения. Пусть за некоторый базовый промежуток времени показатель уровня опасности на участке дороги составил значение  $L_0$  (например, количество ДТП за текущий год), а прогнозируемое значение этого показателя на период времени, на который осуществляется прогноз аварийности, составляет  $L_1$ . За базовый промежуток времени ущерб от ДТП  $U_0$ , установленный от действия главной причины  $E$ , обусловлен ущербом  $p U_0$ , где  $p$  – весомость причины  $E$ . Если причина  $E$  будет устранена на долю  $x$ , то, очевидно, что уровень опасности на прогнозируемый период будет таким ( $U_1$ ):

$$U_1 = \frac{L_1}{L_0} U_0 (1 - px) \quad . \quad (3)$$

Снижение ущерба от ДТП ( $\Delta U$ ), обусловленного устранением причины  $E$  на долю  $x$  составит:

$$\Delta U = \frac{L_1}{L_0} U_0 px \quad . \quad (4)$$

Предположим, что проведенное мероприятие по улучшению наружного освещения, позволит сократить аварийность на участке на 40 %.

Теперь рассмотрим случай, когда на аварийно-опасном участке известна причина аварийности, связанная с неудовлетворительными дорожными условиями, для каждого ДТП. В результате проведенного более тщательного анализа при аудите, установлено, что 3 ДТП произошли в темное время суток (2 столкновения и 1 наезд на пешехода), а 2 ДТП – в светлое время суток (1 наезд на пешехода, 1 опрокидывание). На основании такого анализа было предложено провести 3 мероприятия: усовершенствовать наружное освещение, обустроить наземный пешеходный переход, установить щит «Внимание! Аварийно-опасный участок дороги».

Рассмотрим, как сократится ущерб от ДТП, если указанные причины (т.е. потоки событий – потенциальные причины ДТП) будут устранены в долях  $x_1, x_2, \dots, x_k$ .

Очевидно, что для каждой причины  $E_i$  верна формула (4), т.е. при устранении этой причины на долю  $x_i$ , ущерб от ДТП сократится на

$\frac{L_1}{L_0} p_i x_i$ , где  $p_i$  – весомость причины  $E_i$ , т.е. доля ущерба от ДТП, происшедших за базовый период времени. Суммируя выражение для сокращения ущерба от ДТП по всем причинам, получим окончательную формулу:

$$\Delta U = \frac{L_1}{L_0} U_0 (p_1 x_1 + \dots + p_k x_k) = \frac{L_1}{L_0} U_0 \sum_{i=1}^k p_i x_i \quad (5)$$

Допустим, что в результате расчетов прогноза ущерба после реализации данных мероприятий можно ожидать сокращения количества ДТП на этом участке на 70 %. Таким образом, при проведении дополнительных мероприятий по обеспечению БДД, возможно сокращение ущерба от ДТП на этом участке дороги на 30 % больше, чем в первом случае.

Если подставить в формулу (2) полученные вероятностные значения прогноза сокращения ущерба от ДТП, то получим значение ценности дополнительной информации о причинах аварийности (за вычетом стоимости реализации дополнительных мероприятий) на этом участке дороги.

## ВЫВОДЫ

1. Ценность информации о причинах аварийности является инструментом для разработки и повышения эффективности оценки методов управления БДД.
2. Дополнительная информация дает возможность использовать результаты исследования причин ДТП для получения более точных прогностических оценок эффективности и выбора наиболее эффективных мер. Такие оценки должны быть предельно точными, а методы их получения – логически и математически обоснованными.
3. Существенное повышение БДД при таком подходе достигается за счет улучшения результативности деятельности auditors и других специалистов, связанных с анализом ДТП и разработкой мероприятий по обеспечению БДД.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Корнеев А.И. *Ценность информации в управлении безопасностью дорожного движения. Управление безопасностью движения на автомобильном транспорте / А.И. Корнеев.* – М.: НИИАТ, 1981. – С. 66-69.
2. Корогодин В.И. *Информация как основа жизни / В.И. Корогодин, В.Л. Корогодина.* – Дубна: Издательский центр «Феникс», 2000. – 208 с.

3. *Леонов В.П. Современные проблемы информатики. Введение в семиотику информационных технологий / В.П. Леонов. – Томск: Изд-во НТЛ, 2011. – 248 с.*
4. *Харкевич А.А. Избранные труды в трех томах / А.А. Харкевич. – Том 3. Теория информации. Опознание образов – М.: Наука, 1973. – 524 с.*
5. *ОДМ 218.6.027-2017. Методические рекомендации по проведению аудита безопасности дорожного движения при проектировании, строительстве и эксплуатации автомобильных дорог. – Электрон. данные. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/456090610> (дата обращения: 28.06.2018).*

## L I T E R A T U R A

1. *Korneev A.I. Cennost' informacii v upravlenii bezopasnost'ju dorozhnogo dvizhenija. Upravlenie bezopasnost'ju dvizhenija na avtomobil'nom transporte / A.I. Korneev. – М.: НИИТ, 1981. – S. 66-69.*
2. *Korogodin V.I. Informacija kak osnova zhizni / V.I. Korogodin, V.L. Korogodina. – Dubna: Izdatel'skij centr «Feniks», 2000. – 208 s.*
3. *Leonov V.P. Sovremennye problemy informatiki. Vvedenie v semiotiku informacionnyh tehnologij / V.P. Leonov. – Tomsk: Izd-vo NTL, 2011. – 248 s.*
4. *Harkevich A.A. Izbrannye trudy v treh tomah / A.A. Harkevich. – Tom 3. Teorija informacii. Opoznanie obrazov – М.: Nauka, 1973. – 524 s.*
5. *ОДМ 218.6.027-2017. Metodicheskie rekomendacii po provedeniju audita bezopasnosti dorozhnogo dvizhenija pri proektirovanii, stroitel'stve i jekspluatacii avtomobil'nyh dorog. – Jelektron. dannye. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/456090610> (data obrashhenija: 28.06.2018).*

---

### **ABOUT THE VALUE OF INFORMATION ON THE CAUSES OF ROAD ACCIDENTS**

*Ph.D. (Tech.) A.L. Rybin  
(FAI «ROSDORNII»)*

*Contact information: [Rybin@rosdornii.ru](mailto:Rybin@rosdornii.ru)*

*The value of information about the causes of road accidents is analyzed.*

**Key words:** *value of information, causes of road accidents, road accidents, road safety audit, economic effect.*

---

Рецензент: д-р техн. наук, профессор В.Д. Кондратьев (Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ)).

Статья поступила в редакцию: 14.02.2018.