

Горяинов Алексей Николаевич, доцент кафедры ТТЛ Харьковского национального технического университета сельского хозяйства им. П. Василенко, канд. техн. наук

КЛЮЧЕВЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЛЯ ОЦЕНКИ БЕЗОПАСНОСТИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ (ОПЫТ ЕВРОСОЮЗА)

Развитие интеллектуальных транспортных систем (ИТС) открывает новые горизонты решения известных проблем безопасности на транспорте и вскрывает новые проблемы. Европейский Союз является лидером в развитии ИТС, поэтому исследования достижений в этом направлении являются важными для развития теории и практики транспортной науки многих стран (в том числе и для Украины).

Остановимся более подробно на отчете [1], посвященном формированию ключевых показателей эффективности (Key Performance Indicators (KPIs)) для ИТС (Intelligent Transport Systems (ITS)). Отметим, что термин «ключевые показатели эффективности» в среде специалистов пост-советского пространства в области безопасности на транспорте не прижился. Хотя указанный термин широко используется в других отраслях экономики.

Согласно [1], область ИТС была разделена на следующие блоки (нулевой уровень таксономии ИТС):

- оптимальное использование данных о дорожном движении и поездках (Optimal Use of road traffic and travel data);
- непрерывность услуг ИТС по дорожному движению и управлению грузоперевозками (Continuity of traffic and freight management ITS Services);
- приложения ИТС по безопасности дорожного движения и защищенности (ITS road safety and security applications) – рис.1;
- связь автомобиля с транспортной инфраструктурой (Linking the vehicle with the transport infrastructure).

Level 0	Level 1	Level 2	Level 3	Level 4	
ITS road safety and security applications	Emergency Services	Transport Related Emergency Notification and Personal Security	eCall		
		Emergency Vehicle Management			
		Hazardous Materials and Incident Notification			
	Road Transport Related Personal & Freight Transport Safety	Public Travel Security			
		Safety Enhancements for Vulnerable Road Users			
		Safety Enhancements for Disabled Road Users			
		Safety Provisions for Pedestrians Using Intelligent Junctions and Links			
		Commercial Vehicles Secure parking (Information & Reservations)			
		Road Safety Related Traffic Information			
		Disaster Response Management and Coordination Services			
	Disaster Response Management and Coordination Services	Disaster Data Management			
		Disaster Response Management			
		Coordination with Emergency Agencies			
		Driver Assistance & Vehicle Control	Safety Readiness	Driver impairment	Alcohol Interlock
				Intelligent vehicle safety systems or eSafety systems	Adaptive Headlights
					Local Danger Warnings
Collision avoidance					
Vision Enhancement		Lane keeping			
Speed control (including ISA, Intelligent Speed Adaptation)	Blind spot monitoring				

Рисунок 1 – Таксономия интеллектуальных транспортных систем (ИТС) (раздел приложений дорожной безопасности и защищенности) [1]

Здесь отметим термин «safety and security», который в большинстве случаев переводится как «безопасность». Однако, при таком подходе скрадывается часть, которая касается «защиты, защищенности, охраны...» ИТС. В современных условиях это является важным атрибутом при оценке эффективности ИТС. Более корректным видится перевод как «безопасность и защищенность».

В работе [2] проводился обзор KPIs для ИТС. Согласно этому обзору в отчете исследования [1] было определено, что KPIs разных членов ЕС разнятся. Было выявлено 228 показателей, относящихся к ИТС (табл.1). После проведенного анализа осталось 38 показателей. Далее количество показателей было сужено до 15-ти, которые классифицировали по двум группам:

- показатели развертывания (внедрения) ИТС (deployment key performance indicators of ITS) – 8 показателей;
- показатели преимуществ (влияния) ИТС (benefits key performance indicators of ITS) – 7 показателей.

Таблица 1 - Результаты KPIs по приоритетным направлениям ИТС (начальный этап) [1]

Приоритетные области	Количество показателей	Процент
Оптимальное использование данных о дорожном движении и поездках	32	14%
Непрерывность услуг ИТС по дорожному движению и управлению грузоперевозками	131	57%
Приложения ИТС по безопасности дорожного движения и защищенности	19	8%
Связь автомобиля с транспортной инфраструктурой	19	8%
Другие	27	12%
Всего	228	

Как видно из данных табл. 1, большинство показателей относится к группе «Непрерывность услуг ИТС по дорожному движению и управлению грузоперевозками».

В итоговом варианте в разделе «Приложения ИТС по безопасности дорожного движения и защищенности» остались такие показатели [1] – табл. 2. Эти показатели имеют связь с показателями из группы преимуществ (влияния) ИТС – табл. 3, рис. 2. Например, показатель R6 (автоматическое определение скорости) имеет влияние только на показатель S1 (изменение числа зарегистрированных аварий на маршрутах).

Само наличие двух уровней показателей (уровень развертывания и уровень преимуществ) является оригинальным решением классификации показателей эффективности. Такая классификация показателей будет интересная для реализации в рамках транспортной диагностики (например, [3]).

Таблица 2 - Рекомендуемые ключевые показатели эффективности развертывания (дорожная безопасность и защищенность) (на основании [1])

ID	Оригинальное название	Перевод
R3	Length and % of road network covered by incident detection and incident management. Report separately by road type or area where possible.	Протяженность и % дорожной сети, охватываемой обнаружением инцидентов и управлением инцидентами. Отчет отдельно по типу дороги или области, где это возможно.
R6	Length and % of road network covered by automated speed detection. Report separately by road type or area where possible.	Длина и % дорожной сети, охватываемой автоматическим определением скорости. Отчет отдельно по типу дороги или области, где это возможно.
S11	Provision of intelligent services on the TENT-T core and comprehensive networks that are compliant with the Delegated Regulations of the ITS Directive: 1) Length and % of TEN-T network covered by real-time traffic information services 2) Length and % of TEN-T network covered by road safety related traffic information services available free of charge to users. 3) Length and % of TEN-T network covered by information services for safe and secure parking places for trucks and commercial vehicles	Предоставление интеллектуальных услуг на ядре TENT-T и комплексных сетей, которые соответствуют требованиям Правил Делегирования Директив ИТС: 1) Длина и % сети TEN-T, охватываемой службами информации о трафике в реальном времени. 2) Протяженность и % сети TEN-T, охватываемой службами дорожной информации, относящимися к безопасности дорожного движения, которые предоставляются пользователям бесплатно. 3) Длина и % сети TEN-T, покрытой информационными службами для безопасных и защищенных мест для стоянки грузовых и коммерческих транспортных средств.

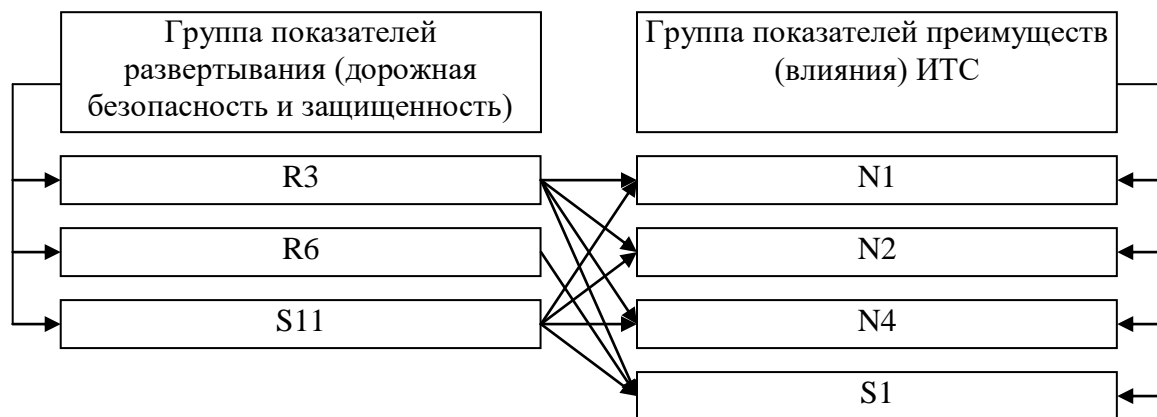


Рис. 2 – Связь групп ключевых показателей эффективности [1]

Таблица 3 – Ключевые показатели эффективности преимуществ (влияния) ИТС, с которыми есть связь показателей R3, R6, S11 [1]

ID	Название
N1	% change in peak period journey time along routes where ITS has been implemented (% изменения в пиковое времени поездки по маршрутам, где была внедрена ИТС)
N2	% change in peak period traffic flow along routes where ITS has been implemented (% изменения в пиковом периоде трафика по маршрутам, на которых была внедрена ИТС)
N4	% change in journey time variability on routes where ITS has been implemented as measured by coefficient of variation (% изменения вариабельности времени в пути на маршрутах, где была внедрена ITS посредством коэффициента вариации)
S1	% change in number of reported accidents along routes where ITS has been implemented (% изменения числа зарегистрированных аварий на маршрутах, где была внедрена ИТС)

Каждый рекомендованный показатель эффективности в отчете [1] имеет свой условный «паспорт» или «стандарт». Это выглядит как специально разработанная форма (таблица) с набором характеристических параметров. К основным блокам относятся:

- KPI Details (Подробности показателя): номер показателя, короткое и длинное имя, определения, калькуляция расчета, представление.
- SWOT Analysis (SWOT-анализ): сильные стороны, слабые стороны, возможности, угрозы.
- Rationale and Coverage (Обоснование и охват): обоснование, ограничения в агрегации до уровня ЕС, таксономическое покрытие, тип дороги.
- Data Requirements (Требования к данным): источник, владелец, частота.

Список використаних джерел

1. Payne, S. Key Performance Indicators For Intelligent Transport Systems: Final Report. Bristol: AECOM. (2015). https://ec.europa.eu/transport/sites/transport/files/themes/its/studies/doc/its-kpi-final_report_v7_4.pdf - 2019.10.08
2. *KEY PERFORMANCE INDICATORS FOR MEASURING THE IMPACTS OF ITS ON TRANSPORT* (2016). https://www.researchgate.net/publication/302909689_KEY_PERFORMANCE_INDICATORS_FOR_MEASURING_THE_IMPACTS_OF_ITS_ON_TRANSPORT - 2019.10.08
3. Горяинов, А.Н. Транспортная диагностика. Книга 1. Научные основы транспортной диагностики (диагностический подход в системах транспорта) [Текст]: монография / А.Н. Горяинов. – Харьков: НТМТ, 2014. – 291 с. - <http://bit.ly/Mon-04-2014-Goryainov>