УДК 656.062

ВЛИЯНИЕ ТРАНСПОРТНОГО ФАКТОРА НА ЗАПАСЫ В ЛОГИСТИЧЕСКИХ ЦЕПЯХ ДВИЖЕНИЯ РЕСУРСОВ

Асп. ЛЕБЕДЕВА И. А.

Белорусский государственный университет транспорта

В современных условиях качество транспортного обслуживания оказывает большое влияние на конкурентоспособность продукции каждой стадии производства. Рынок транспортных услуг представлен логистическими схемами доставки грузов, которые должны быть эффективными и иметь минимальные транспортно-логистические издержки и логистический цикл транспортного обслуживания. Под логистической схемой доставки (ЛСД) будем понимать линейно-упорядоченное множество физических и/или юридических лиц, непосредственно участвующих в перемещении и хранении конкретных отправок грузов от производителя (поставщика) до оптовых (розничных) посредников или между этими посредни-

ками, или от таких посредников до потребителя [1].

К ключевым параметрам, определяющим эффективность логистических схем доставки и качество транспортного обслуживания, можно отнести стоимость транспортно-логистических услуг, время, скорость доставки грузов и степень их сохранности. Необеспечение качества транспортного обслуживания, выраженное невыполнением срока доставки, необеспечением сохранности перевозки, необоснованным завышением ее стоимости, влечет за собой определенные потери у собственника (получателя) материального ресурса.

Анализируя работы отечественных и зарубежных авторов (А. М. Гаджинского, Е. И. Зайцева, Е. А. Королевой, В. М. Курганова, П. Г. Никитенко, А. А. Чеботаева, Р. Б. Ивутя А. А. Смехова), посвященные проблемам качества транспортного обслуживания и критериям оптимальности схем доставки грузов, отметим, что в основном в данных источниках приводят параметры качества транспортно-логистических услуг с точки зрения пользователей [1–3]. С целью сокращения логистических издержек используются методы оптимизации цепочек товародвижения (доставки). Однако недостаточно полным видится вопрос оценки влияния транспортного обслуживания на функционирование логистической системы в целом, на изменение издержек логистической системы, формирование запасов и возникновения дефицита материальных ресурсов.

Для определения экономических последствий по причине применения неэффективных логистических схем доставки рассмотрим функционирование производственно-транспортной системы. Под производственно-транспортной системой будем понимать адаптивную систему с обратной связью, обеспечивающую управление логистическими потоками в логистической сети поставок с целью изменения ее количественных параметров в соответствии с производственными потребностями ее звеньев в части величины и срочности поставок в соответствии с верхним пределом цены продукции и объема реализации [1]. Цепью движения ресурсов в такой системе является линейно-упорядоченное множество физических и/или юридических лиц, непосредственно участвующих в перемещении конкретных отправок грузов от производителя (поставщика) до потребителя [1].

Представим на рис. 1 сложную логистическую производственно-транспортную систему, сформированную из производителей различных материальных ресурсов, полуфабрикатов, комплектующих. Следует отметить, что данная схема характеризует ситуацию использования прямых поставок, когда поставка груза производится, минуя посредников, непосредственно получателю.

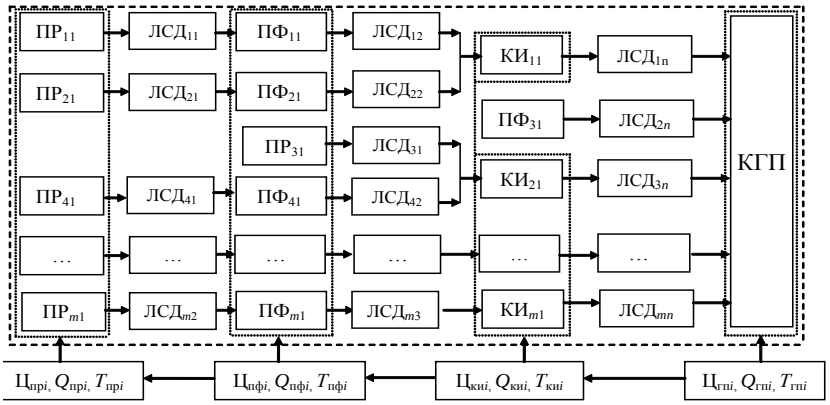
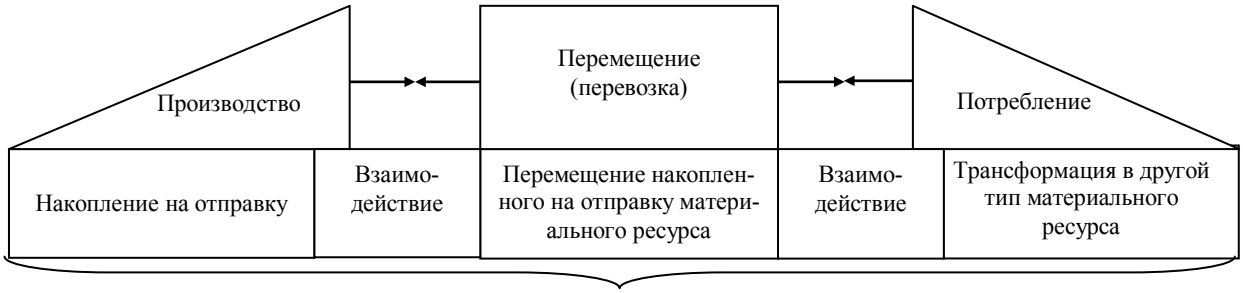


Рис. 1. Сложная логистическая производственно-транспортная система: ЛСД – логистическая схема доставки; ПР – стадия добычи и переработки исходного сырья; ПФ – стадия производства полуфабрикатов; КИ – стадия производства комплектующих изделий; КГП – стадия производства конечной готовой продукции; Ц$_i$, Q_i, T_i – определенные ситуацией на рынке цена, объем спроса и производства, необходимый срок производства соответственно i-х сырья, полуфабрикатов, комплектующих изделий и готовой продукции

Перемещение материального потока на каждую последующую стадию производства в дан-ной системе осуществляется посредством логистических схем доставки, параметры качества
и эффективности которых оказывают влияние на всю производственно-транспортную систему в целом.

Логистическая схема доставки представлена на рис. 2.



Каждую схему доставки можно охарактеризовать следующими параметрами:

• на этапе накопления (производства): ценой материального ресурса, установленной производителем ($Ц_i^н$), объемом производства (реализации) ресурса ($Q_i^н$) и сроком накопления на отправку ($T_i^н$);

Рис. 2. Логистическая схема доставки

• на этапе перевозки: ценой (тарифом), установленной перевозчиком при доставке данного материального ресурса ($Ц_i^д$), объемом перевозки ($Q_i^н = Q_i^д$) и сроком доставки, включающим затраты времени на все сопутствующие транспортировке процессы (погрузка, выгрузка и т. п.) ($T_i^д$);

• на этапе потребления: ценой реализации, включающей затраты, связанные с использованием логистической схемы доставки ($Ц_i^р$) (на цену реализации влияет также наличие посредников, доставка ресурсов между которыми может быть представлена отдельными схемами), объемом потребления ресурса – его трансформации в следующий ресурс в цепи производства ($Q_i^п$) и сроком потребления (реализации) ($T_i^п$).

Влияние схем доставки на логистические издержки грузоотправителя и грузополучателя (а также на цену реализации материального ресурса) характеризуется:

• ценой перевозки (тарифом) и наличием посредников;

• изменением уровня запасов в зависимости от величины отправки, опозданием или более ранним поступлением партии груза и т. п.;

• появлением дефицита конкретного материального ресурса или готовой продукции из-за транспортного фактора;

• выплатой дополнительных штрафов по договору поставки (контракту) из-за отсутствия перевозочных средств и др. [4].

Более подробно остановимся на проблемах изменения уровня запасов и появления дефицита материальных ресурсов. Существуют две системы доставки продукции: с формированием запаса у поставщика (потребителя) или без него («точно в срок»). С экономической точки зрения, запасы могут оказывать как положительное, так и отрицательное влияние на деятельность предприятия. С одной стороны, наличие запасов позволяет контролировать непрерывность производственного процесса, своевременно и эффективно удовлетворять возникающий спрос и т. д. С другой стороны, формирование и хранение запасов влечет за собой появление дополнительных денежных затрат, угрозу устаревания продукции и замедления оборачиваемости капитала.

В современных условиях проблема управления материальными потоками как фактор повышения эффективности производства занимает важное место в деятельности предприятий. Усилия производителей концентрируются на процессе оптимизации материальных потоков с целью прежде всего снижения издержек в снабженческо-производственно-сбытовых процессах. На рис. 3 представлена реализация схемы доставки во временном разрезе.

Временной параметр оказывает значительное влияние на уровень транспортно-логистических издержек и как следствие – цену конечной готовой продукции (а также цены на всех взаимосвязанных промежуточных стадиях производства). Это объясняется появлением дефи-

цита при несоблюдении сроков доставки (задержка доставки) либо избытка (более ранняя доставка) конкретного материального ресурса или готовой продукции из-за транспортного фактора.

Проблемам управления материальными потоками посвящено множество зарубежных и отечественных публикаций.

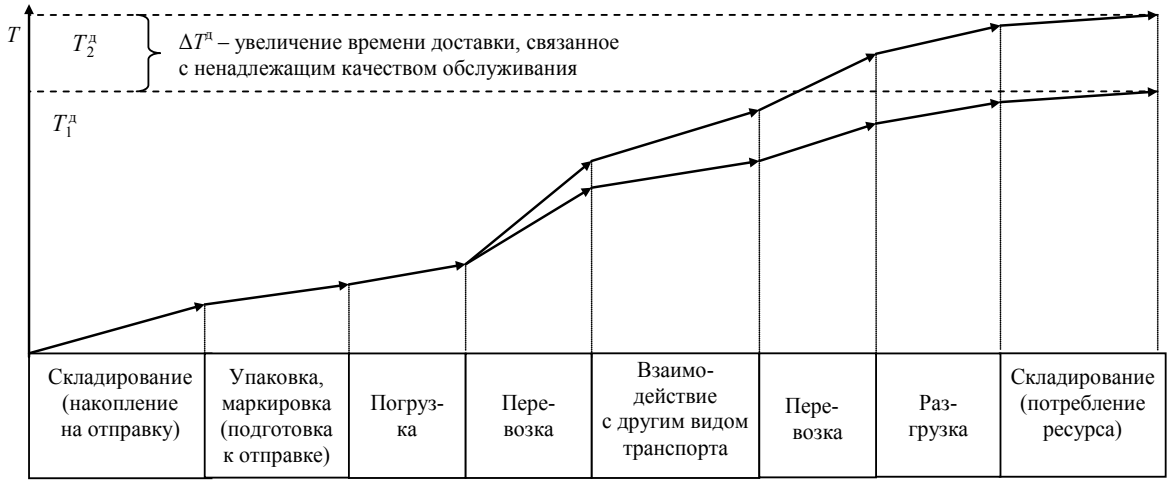


Рис. 3. Реализация логистической схемы доставки во временном разрезе: $T_1^д$ – время доставки с выполнением всех операций, учитывающее своевременное обслуживание; $T_2^д$ – время доставки (временной параметр ЛСД), учитывающее задержку в перевозке и взаимодействии между видами транспорта

Однако при реализации данных разработок в нашей стране необходима их корректировка с учетом настоящих условий развития экономики республики. Отметим, что по итогам 2008 г. запасы готовой продукции в Беларуси составили 61,1 % при задании на год 57,5 % к среднемесячному объему производства. В январе 2009 г. этот показатель по промышленности Беларуси составил 84,6 % [5].

Лидирующее место по удельному весу в структуре оборотных средств промышленного предприятия занимают производственные запасы (сырье, материалы, комплектующие и пр.). Однако такой способ обеспечения устойчивости обходится недешево. По данным зарубежных источников, содержание в течение года в качестве запаса единицы продукции стоимостью в 1 доллар обходится от 15 до 35 центов и в среднем составляет 25 центов. Расчеты отечественных экономистов дают аналогичные результаты: годовые затраты на содержание запасов составляют от 20 до 30 % от их закупочной стоимости [2].

Создание излишних запасов, таким образом, значительно увеличивает цену конечной готовой продукции. В то же время при несвоевременной доставке появление дефицита на любой из стадий производства влечет за собой остановку производственного процесса (либо его задержку) на данной стадии, а также на всех последующих взаимосвязанных с данной стадиях (данное положение характерно для ситуации, при которой производитель не содержит запасов либо стремится свести их к минимуму). В такой ситуации производителю приходится искать иные каналы поставки либо мобилизировать внутренние мощности предприятия для покрытия (создания) объема непоступившего материального ресурса.

Эффективное и своевременное транспортное обслуживание в данном случае может благотворно повлиять на снижение как уровня запасов, так и стоимости их содержания.

Охарактеризуем возможность наступления дефицита (либо избытка материального ресурса) в зависимости от транспортного фактора графически на примере двух цепей движения материальных ресурсов в процессе производства (рис. 4).

Аналогичным образом можно выразить избыток поступления материального ресурса на каждую стадию производства из-за более ранней доставки.

Из приведенного выше графика (рис. 4) видно, что задержка доставки переработанного сырья $ПР_2$ на стадию производства полуфабрикатов $ПФ_2$ повлекла за собой возникновение дефицита сырья, а также полуфабрикатов и комплектующих изделий на всех дальнейших взаимосвязанных этапах производственно-транспортной системы. Данное положение характерно также и для производственно-транспортных систем с любым неопределенным числом производителей материальных ресурсов.

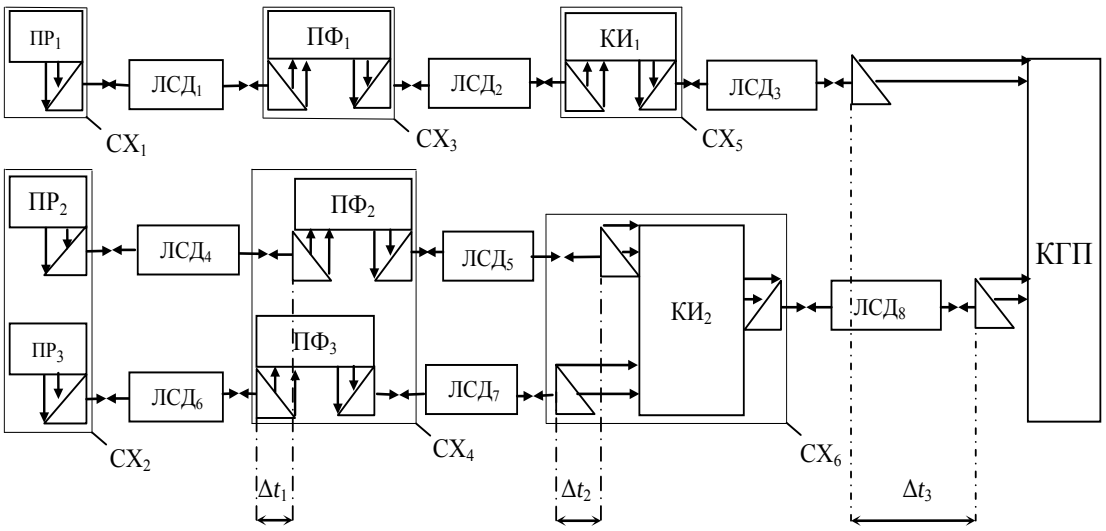


Рис. 4. Изменение продолжительности производства конечной готовой продукции под влиянием транспортного фактора: Δt_1 – задержка доставки на второй цепи движения материального ресурса ведет к возникновению дефицита сырья для производства $ПФ_2$ в размере $q_{пр2}$. Однако это не влияет на первую и третью цепи движения материальных ресурсов; Δt_2 – задержка доставки на второй цепи движения материального ресурса из-за более позднего начала производства $ПФ_2$, а также задержки доставки на стадию производства $КИ_2$ (возникает дефицит $q_{пф2}$ для переработки комплектующих изделий $КИ_2$). В данном случае имеет место задержка производства $КИ_2$ при отсутствии запасов на второй цепи; Δt_3 – задержка производства готовой продукции под влиянием предыдущих факторов. При отсутствии запасов $КИ_2$ первая цепь движения материального ресурса простаивает

Дефицит запасов может возникнуть у поставщика или у потребителя вследствие стохастичности системы запасов: случайности спроса, интервалов поставки, размеров поставок и возможных комбинаций этих факторов, а также вследствие неправильного распределения фондов, неумелого управления запасами.

Появление избытка либо дефицита материального ресурса на каждой стадии производственно-транспортной логистической системы влечет за собой возникновение определенных издержек. Рассмотрим далее затраты на хранение, связанные с применением неэффективных логистических схем доставки.

Срок доставки на железнодорожном транспорте определяется

$$T_{ж}^{д} = 1 + \frac{L^{ж}}{V^{ж}} + \Sigma t_{доп}^{ж}, \text{ сут.} \qquad (1)$$

Расчетный срок доставки на авто- и водном транспорте устанавливают в договоре на транспортное обслуживание. Срок доставки автомобильным транспортом определим как

$$T_{ав}^{д} = \frac{L^{ав}}{v_{ав}} + \Sigma t_{доп}^{ав}, \text{ сут.}, \qquad (2)$$

где v – норма суточного пробега (скорость доставки груза), км/сут.; L – тарифное расстояние транспортирования груза, км; $\Sigma t_{доп}$ – продолжительность дополнительных операций в пути следования, зависящая от вида сообщения, условий перевозки и др., сут.

Обозначим отклонение от нормативного (определенного договоренностью) срока доставки как $\Delta T^{д}$. Используя показатель интенсивности потребления λ, который может быть определен на основе данных наблюдения (планирования) за производственным процессом и определяется отношением количества потребленного материального ресурса за установленную единицу времени, рассчитаем потребность в материальных ресурсах, а также за-

траты, связанные с необходимостью хранения запасов вследствие транспортного фактора:

$$N = \lambda \Delta T^{д}, \text{ ед.}, \quad (3)$$

где N – потребное количество материального ресурса в запасе, ед., т.

$$З = NC_{хр}, \text{ ден. ед.}, \quad (4)$$

где З – затраты, связанные с необходимостью хранения в запасе материальных ресурсов вследствие транспортного фактора, ден. ед; $C_{хр}$ – стоимость хранение единицы материального ресурса.

На рис. 5 представим затраты, связанные с изменением времени доставки в ЛСД.

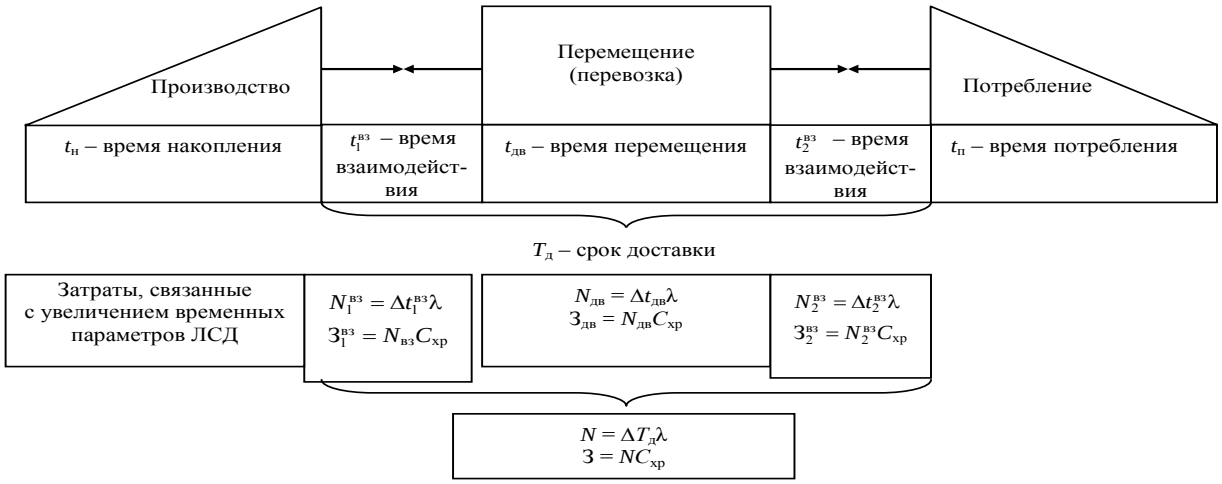


Рис. 5. Затраты на формирование запаса, связанные с временным параметром ЛСД

При появлении дефицита либо избытка материальных ресурсов возможно также возникновение следующих затрат:

- на хранение из-за возникшего избытка объема материального ресурса;
- связанные с вложением средств в запасы;
- от простоя рабочих и оборудования;
- убытки от недополучения прибыли.

На примере, представленном на рис. 4, возможно охарактеризовать издержки всей логистической системы, вызванные задержкой доставки переработанного сырья $ПР_2$ к месту производства полуфабрикатов $ПФ_2$. Несоблюдение сроков логистической схемы доставки в данном случае привело к появлению дефицита $q_{пр2}$ на стадии производства $ПФ_2$ и вызвало задержку во времени производства полуфабрикатов. Аналогичным образом на стадии производства $КИ_2$ возник дефицит $q_{пф2}$, что повлияло на время производства комплектующих изделий и как следствие привело к запозданию производства готовой продукции. Данное положение обусловило наличие потерь от несоответствующего транспортного обслуживания в размере потерь от простоев на каждой стадии производственно-транспортной системы, а также убытков от неполучения прибыли. Приведем пример расчета увеличения цены конечной готовой продукции вследствие влияния транспортного фактора на повышение запасов материальных ресурсов на всех стадиях производства (за основу примем производственный процесс, представленный на рис. 4).

Определим влияние увеличения уровня затрат на содержание запасов на изменение цены продукции каждой стадии производства. Обозначим: ΔЗ – уровень прироста затрат на содержание запасов ($З_1$ – при варианте с увеличением уровня затрат; $З_2$ – без увеличения); ΔЦ – прирост цены.

Для расчетов можно использовать формулы расчета цены с учетом налогов и прибыли предприятия, а также следующую формулу:

$$\Delta Ц = [(З_1 - З_2)(1+r)/\prod_{i=1}^{n}(1-\alpha_i)]\prod_{j=1}^{m}(1+\beta_j), \quad (5)$$

где $\prod_{i=1}^{n}(1-\alpha_i)$ – произведение количества n налогов α, начисляемых на себестоимость про-

дукции; $\prod_{j=1}^{m}(1+\beta_j)$ – произведение количества m оптовых и розничных надбавок β; r – уровень рентабельности.

Таким образом, увеличение затрат на содержание запаса влияет на цену материального ресурса на данной стадии, а также на повышение цены материальных ресурсов последующих взаимосвязанных стадий производственного процесса.

ВЫВОДЫ

Проведенные исследования позволили сформулировать следующие положения, которые необходимо учитывать при формировании запасов.

1. Уровень запаса должен определяться под влиянием не только потребления материального ресурса производством за конкретный период времени, но и учитывая вероятность несоблюдения сроков транспортного обслуживания и стоимость хранения запасов.

2. На первых стадиях производственно-транспортной системы в основном формируются запасы массовых грузов, стоимость хранения которых относительно невелика. Однако наличие дефицита данных ресурсов влияет на функционирование всех последующих связанных стадий производственно-транспортной системы. Таким образом, риск возникновения дефицита данных ресурсов (при условии невозможности их замены либо своевременного производства/переработки собственными средствами) возможно уменьшить созданием высокого уровня запасов.

3. На последних стадиях производственно-транспортной системы происходит переработка высокотехнологичных комплектующих изделий (либо полуфабрикатов). Затраты на хранение таких ресурсов обычно высоки, а возможность их замены аналогичными незначительна. Таким образом, на последних стадиях более выгодна мобилизация средств для обеспечения своевременной доставки, что позволяет сэкономить на организации запасов.

4. На каждой стадии производственно-транспортной системы возможно определение оптимального уровня запасов материальных ресурсов в зависимости от вероятности возникновения дефицита, срока доставки и объемов переработки (спроса на материальный ресурс).

ЛИТЕРАТУРА

1. **Смехов, А. А.** Основы транспортной логистики: учеб. / А. А. Смехов. – М.: Транспорт, 1995. – 197 с.

2. **Гаджинский, А. М**. Логистика: учеб. / А. М. Гаджинский. – М.: Информационно-внедренческий центр «Маркетинг», 1999. – 228 с.

3. **Чеботаев, А. А**. Логистика – синергическая, качественная услуга в цене поставляемых товарных ресурсов / А. А. Чеботаев, Д. А. Чеботаев. – М.: Экономика, 2009. – 262 с.

4. **Еловой, И. А**. Эффективность логистических транспортно-технологических систем: теория и методы расчетов / И. А. Еловой. – Гомель: БелГУТ, 2000. – 290 с.

5. http://www.government.by/ru/rus_news13032009.html 14.03.09

Поступила 27.10.2010

УДК 658.14

МЕНЕДЖЕРСКИЕ ПРИНЦИПЫ КАК ОСНОВА ТРАНСФОРМАЦИИ СТИЛЯ УПРАВЛЕНИЯ

Докт. инж. наук, проф. КОПЫТОВ Р. А.

Институт транспорта и связи (Латвия)