

**УДК 656**

**Петрашевський О. Л., д-р техн. наук**

### **ПРОПОЗИЦІЇ З УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕРМІНОЛОГІЧНОЇ СИСТЕМИ ТРАНСПОРТНОЇ СИСТЕМОЛОГІЇ (ЧАСТИНА 2)**

**Анотація.** Продовжуємо публікувати варіант сучасної термінологічної системи транспортної термінології і хочемо отримати зауваження та пропозиції щодо змісту і визначень. У статті на базі складених теоретико-множинних моделей сформульовані 15 визначень термінів транспортної системології. Робота буде продовжена в напрямку відкритій пресі, так як написано понад 100 нових формулювань і визначень.

**Ключові слова:** системологія транспорту, доставка вантажу, сценарій доставки вантажу, процес доставки вантажу.

**УДК 656**

**Петрашевский О.Л., д-р техн. наук**

### **ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМОЛОГИИ (ЧАСТЬ 2)**

**Аннотация.** Продолжаем публиковать вариант современной терминологической системы транспортной терминологии и хотим получить замечания и предложения по содержанию и определениям. В статье на базе составленных теоретико-множественных моделей сформулированы 15 определений терминов транспортной системологии. Работа будет продолжена в направлении открытой печати, так как написано более 100 новых формулировок и определений.

**Ключевые слова:** системология транспорта, доставка груза, сценарий доставки груза, процесс доставки грузов

**UDC 656**

Petrashevskiy O. L., Dr. Tech. Sci.

## SUGGESTIONS FOR IMPROVEMENT OF THE TERMINOLOGICAL OF THE SYSTEMOLOGY TRANSPORT SYSTEM (PART 2)

**Abstract.** We continue to publish a version of the modern terminology system of transport terminology and want to receive comments and suggestions on content and definitions. In the article on the basis of the set-theoretic models, 15 definitions of the terms of transport systemology are formulated. The work will continue in the direction of the open press, as more than 100 new formulations and definitions have been written.  
**Keywords:** transport systemology, delivery of cargo (shipment), scenario of shipment, shipment

### Постановка проблемы

Продолжим решение проблемы пересмотра уже работающей более 30 лет, терминологической системы транспортной системологии. Затруднительно это делать без моделей, описывающих основные аспекты рассматриваемых процессов, по крайней мере с точки зрения объектов и субъектов системы доставки, например, груза. В отличие от модели, разработанной, в свое время в МАДИ, а именно ее демонстрирует аббревиатура ВАДС (водитель-автомобиль-дорога-среда) [1], предлагается метамодель сценария доставки груза в виде теоретико-множественной модели (ТММ). Метамодель означает, она одинакова для разных видов транспорта, форма представления – отображение процесса П

$$П: \Gamma \times O \times T \times C \times U \times D \times I \times B \rightarrow \Pi \times V, \quad (1)$$

где: концепты (аргументы) отображения представляют собой множества, а именно: грузов  $\Gamma$ , операторов транспортных средств  $O$ , транспортных средств  $T$ , среды  $C$ , условий (других, возникающих чаще всего спонтанно)  $U$ , дороги  $D$ , необходимой информации  $I$ , времени  $B$  и цели  $\Pi$ .

Так, для автотранспортного процесса доставки грузов (ДГ) модель планируемого сценария (не зависит от времени) будет иметь следующий вид

$$P_2^{\Pi}[D(C_3)]: C_3 \times R_2^{\Pi} \times M_2^{\Pi} \times E_2^{\Pi} \times F_2^{\Pi} \times W_1^{\Pi} \times i_2 \rightarrow g, \quad (2)$$

где  $P_2^{\Pi}[D(C_3)]$  – ТММ планируемого сценария в обозначениях ДГ автотранспортом;

$D(C_3)$  – доставка груза  $C_3$  по назначению, в соответствии с заявкой;

$C_3$  – груз, третий элемент лингвистического множества  $C$  {пассажиры – пассажиры с грузом – груз} =  $\{C_1, C_2, C_3\}$ ,  $C_3 \subset C$ ;

$R_2^{\Pi}$  – водитель автомобиля, множество;

$M_2^{\Pi}$  – множество планируемых к выполнению заявки автомашин;

$E_2^{\Pi}$  – среда, в которой будет происходить движение, множество элементов;

$F_2^{\Pi}$  – условия другие, обычно при планировании  $F_2^{\Pi} = \emptyset$ , однако реальность «подбрасывает» события из которых не все приятные;

$W_1^{\Pi}$  – множество автомобильных дорог, не всегда нормальных, но которые необходимо использовать для доставки грузов и выполнения заявки;

$i_2$  – информация, которая является неотъемлемой частью, строго говоря она открывается данными находящимися в заявке, затем дополняется при выполнении заявки, заканчивается информацией о сдаче груза по назначению и оформления сопроводительных документов;

$g$  – цель, реализация сценария доставки груза по назначению.

Так что формула (2) должна быть дополнена строкой о переменных не являющихся множествами:  $C_3(i_2) \in C_3$ ,  $i_2(a) \in I_2(A)$ ,  $a \in A$  – множество заявок,  $g(i_2) \in G$ .

Априорная ТММ реализации процесса ДГ (планируемая) автомобильным транспортом

$$RP_2^{\Pi}[D(C_3)]: C_3 \times R_2^{\Pi} \times M_2^{\Pi} \times E_2^{\Pi} \times F_2^{\Pi} \times W_1^{\Pi} \times i_2 \times T^{\Pi} \rightarrow g \times T^{\Pi}, \quad (3)$$

где  $T^{\Pi}$  – множество планируемых интервалов времени за который можно выполнить заявку, а скорее уложиться «точно в срок».

Фактическая (апостериорная, финитная) ТММ реализуемого процесса доставки грузов  $C_3$  автотранспортом не существует, она вырождается в два кортежа. Какая речь может идти о множествах после выполнении заявки. По суммарной информации  $i_{2\Sigma}$  можно получить практически любые данные, например, номер гос. регистрации автомашины, как работала тормозная система автомобиля и многое другое. Если сделать семантический анализ формул (2) и (3), то получим вывод о необходимости дать определение концептам, с учетом того, что термин «заявка» на ДГ определена в 1-й статье. Для того, чтобы соблюсти преемственность материала номера определений будут сквозные.

**Определение 8.** Груз, предназначенный для доставки ( $G, C_3$ ) – материальная субстанция товарного характера, находящаяся в едином количестве или в партии, имеющая технико-экономические характеристики и подлежащая доставке клиенту в соответствии с исходными данными, содержащимися в заявке на доставку.

**Определение 9.** Оператор транспортного средства ( $O, R_2^{\Pi}$ ) – индивидуум, профессионал в области физического управления транспортным средством определенного типа, находящийся в психофизиологической форме, позволяющей ему выполнять поставленные задачи и достигать цели.

В качестве оператора транспортного средства выступают – пилот воздушного судна, водитель, машинист поезда, рулевой морского или речного судна. Это может быть профессионал или любитель, но обладающий соответствующими разрешительными документами.

**Определение 10.** Транспортное средство ( $T, M_2^{\Pi}$ ) – гибридное (механоэлектронное устройство), предназначенное для перемещения в пространстве с возможностью безопасно выполнять работу по перевозке пассажиров, грузов и управляемое оператором.

**Определение 11.** Среда, окружающая транспортное средство ( $S, E_2^{\Pi}$ ) – техногенно-экологические и природные условия, позитивно или негативно влияющие на транспортное средство, оператора, пассажиров и груз.

**Определение 12.** Дороги ( $D, W_1^{\Pi}$ ) – обобщенное название автомобильных дорог и железнодорожных путей сообщения, воздушных трасс, морских и речных маршрутов по которым движется транспортное средство, доставляющее пассажиров и груз.

**Определение 13.** Информация ( $I, i_2$ ) – данные, начиная с информации содержащейся в заявке, которые необходимы для безопасного достижения цели – доставки пассажиров и грузов в пункт назначения, а также для формирования отчетной документации.

**Определение 14.** Цель ( $C, g$ ) – доставка груза (в этом примере) по назначению, из пункта А в пункт В.

Если используется при этом один вид транспорта, то  $g(i_2) \in G_2$  системная цель и при достижении ее однозначно процесс ДГ завершен. Если используются два и более вида транспорта, то каждый вид имеет свою подцель  $g_j \subseteq g$ .

Как уже отмечалось финитный сценарий  $P_2^\Phi [D(C_3)]$  и реализация процесса ДГ  $C_3$   $RP_2^\Phi [D(C_3)]$  выглядят как соответствие 2-х пар кортежей. Для  $RP_2^\Phi [D(C_3)]$  это:

$$RP_2^\Phi \equiv \langle C_3, r_{2j}, m_{2k}, e_{2s}, f_{2q}, w_{2n}, i_{2\Sigma}, t^\Phi \rangle \equiv \langle g, t^\Phi \rangle, \quad (4)$$

где  $r_{2j} \in R_2^\Pi$ ,  $m_{2k} \in M_2^\Pi$ ,  $e_{2s} \in E_2^\Pi$ ,  $f_{2q} \in F_2^\Pi$ ,  $w_{2n} \in W_2^\Pi$ ,  $t^\Phi \in T^\Pi$ .

При ручном составлении сценария  $P_2^\Pi$  и планируемой реализации процесса ДГ  $RP_2^\Pi$  данные, элементы кортежей (4) практически не используются, так как все равно планирование осуществляется эвристическим методом, исходя из личного опыта и знания. Скорее, планирующий сотрудник вообще не опускается на уровень сценария, а сразу приступает к  $RP_2^\Pi [D(C_3)]$ , рис.1. Другое дело, если эту работу выполняет экспертная система (ЭС) [2, 3]. Но при этом ставится условие наличия мониторинга, в частности по выделенным, путем анализа планируемого сценария, контрольно-временным точкам по методу ее автора канд., техн. наук, доц. Кириченко А.Н. [4]. Подобная структура показана на рис.2.

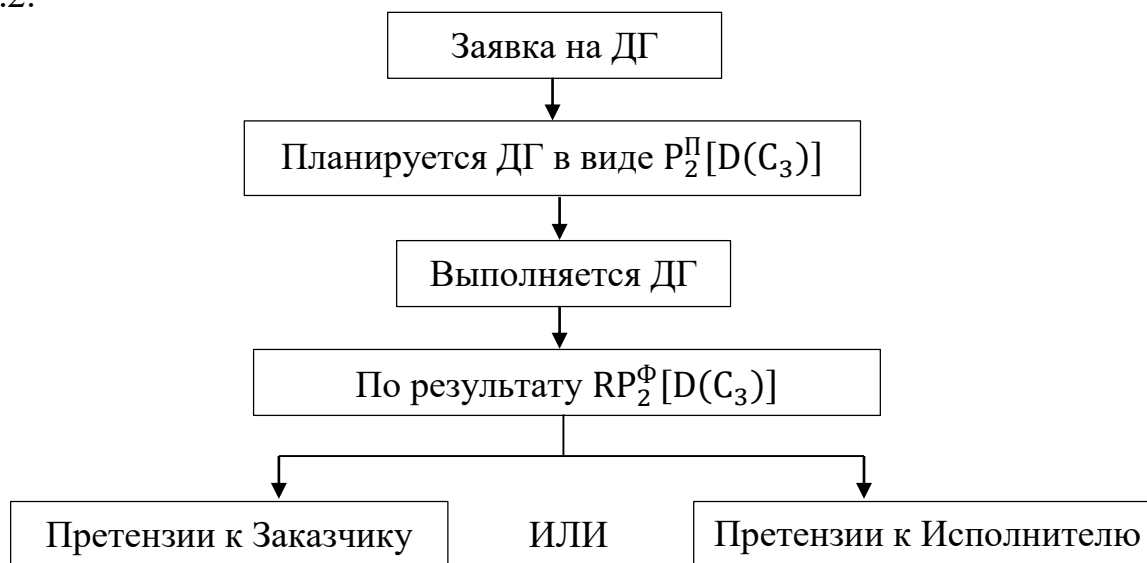
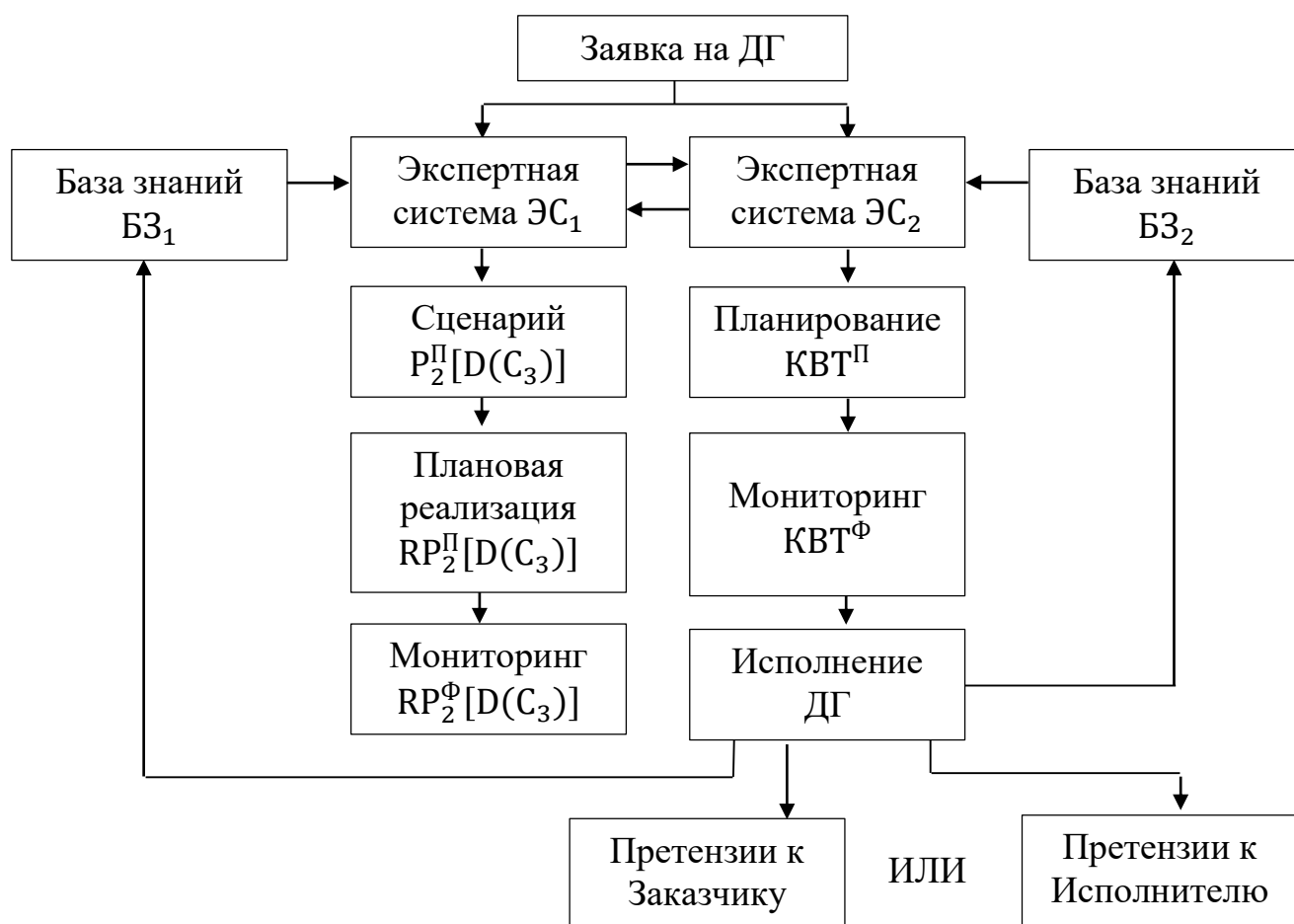


Рисунок 1 - Ручное планирование ДГ/без мониторинга на основе КВТ

Проведем некоторую конкретизацию, чтобы затем выйти на планируемый сценарий, в первую очередь относительно доставляемого груза. Некоторые параметры груза (партии) определяются заявкой, это должно быть:

- наименование груза (тип, номенклатура);
- вес, габариты;
- категория груза по опасности и сохранности;

- форма упаковки груза (ящик, бочка, тара).
- и т д.



**Рисунок 2** - Планирование, выполнение и мониторинг процесса ДГ и КВТ на основе интеллектуального информационного обеспечения (экспертных систем)

Некоторые характеристики груза могут проявиться при осмотре на месте погрузки на автомобиль:

- тара (сохранность);
- состояние груза;
- совместимость с другим грузом;
- возможность усушки, утруски и т.д.

Водитель автомобиля, уже прошедший все необходимые допусковые процедуры, снабжённый путевыми документами и документами на груз, как правило, присутствует при погрузке, которая иногда занимает достаточно длительное время. Автомобильные компании обладают штатом опытных водителей.

Автомобиль должен быть подготовлен к выполнению соответствующей заявки, то есть технически проверен, заправлен топливом, и, основное, должен

соответствовать заявке по доставке груза. Этот аспект вызван тем, что обычно к месту погрузки приходится ехать иногда преодолевая значительное расстояние.

Среда  $E_2^{\Pi}$  влияет самым существенным образом на выполнение заявки. Снег, гололед, туман, ливень и тп. факторы не очень способствующие успешному выполнению заявки. Однако, надо ехать, но предварительно следует ознакомиться с прогнозом погоды по дорогам.

Условия, априори редко проявляются, поэтому обычно,  $\Phi_2^{\Pi} = \emptyset$ , но конкретно об этом будет ясно только по итоговой информации  $i_{2\Sigma}$ . Никто не хочет попадать в дорожно-транспортные происшествия, а они все же случаются и на автомобильном транспорте не так уж и редко. С точки зрения сегодняшнего дня следует стандартизировать транспортные происшествия и классифицировать их одинаково для разных типов транспорта. По мнению автора, это множество состоящее из четырех семантических элементов {инцидент, серьезный инцидент, авария, тяжелая авария} = {In, CIn, A, TA}. Никаких там катастроф, катастрофические могут быть последствия. А они такие:

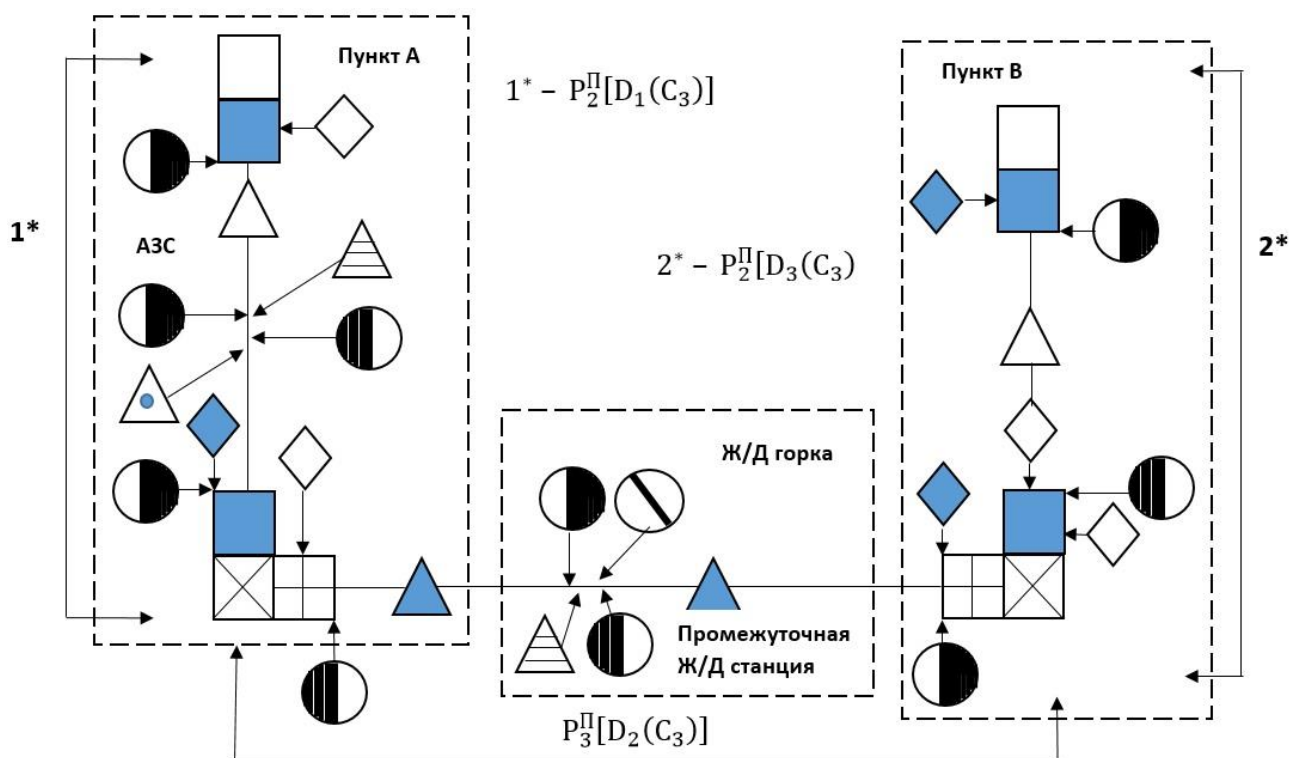
- планетарная катастрофа;
- межконтинентальная катастрофа;
- континентальная катастрофа;
- региональная катастрофа;
- местная катастрофа;
- личностная катастрофа.

Сделаем попытку в третьей части работы дать определение указанным транспортным происшествиям, причем связанные с рисками в том числе.

Предварительный анализ информации, содержащийся в заявке, показал, что сценарий доставки груза  $D(C_3)$  состоит из трех сегментов:

- 1-й сегмент  $D_1(C_3) \rightarrow$  «предприятие-изготовитель (склад поставщика груза) – автомобиль – товарная станция железной дороги пункта А»;
- 2-й сегмент  $D_2(C_3) \rightarrow$  «товарная станция железной дороги пункта А – поезд – товарная станция железной дороги пункта В»;
- 3-й сегмент  $D_3(C_3) \rightarrow$  «товарная станция железной дороги пункта В – автомобиль – предприятие-потребитель (склад получателя груза)».

Схема-аналог сценария показана на рис.3. В процессе синтеза структурно-функциональных схем ДГ появилось несколько терминов. Дадим им определение.



- |                                   |                               |                                   |
|-----------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|
| склад поставщика/склад получателя | начало движения ТС            | погрузка груза                    |
| автомобиль                        | конец движения ТС             | выгрузка груза                    |
| поезд                             | заправка автомобиля           | дорожно-транспортное происшествие |
| движение автомобиля с грузом      | груз в состоянии ожидания     | товарная станция железной дороги  |
| движение поезда с грузом          | Переоформление поезда (горка) |                                   |

Рисунок 3 - Схема-аналог сегментов сценария доставки груза

**Определение 15.** Сегмент сценария  $\text{Seg}_m \{P_i^{\text{II}}[D_j(C_k)]\}$ ,  $m = \overline{2,3}$ ;  $i = \overline{1,6}$ ;  $j = \overline{1,N}$  (в примере  $N=3$ );  $k = \overline{1,3}$  – часть сценария ДГ, который выполняется одним видом транспорта без перевалки груза, замены транспортного средства или его оператора.

**Определение 16.** Этап сегмента сценария  $\text{Et}_n \{ \text{Seg}_m \{ P_i^{\text{II}}[D_j(C_k)] \} \}$  – часть сегмента который выполняется одним непрерывным движением транспорта или состоит из конкретных специальных операций.



На рис. 3 это расстояние которое проехал автомобиль в сегменте  $Seg_1 \{P_2^H[D_1(C_3)]\}$ , сценария  $P_2^H[D_1(C_3)]$  от склада поставщика груза до автоматизированной заправочной станции (АЗС). Следующий этап – это движение от АЗС до товарной станции железной дороги. Второй сегмент тоже имеет 2 этапа. У третьего был запланирован один этап, но фактически получились тоже два этапа из-за ДТП в которой попала автомашина в пункте В, рис. 4. Об этом дала данные полная информация  $i_{2\Sigma}$ , но уже после доставки груза.

**Определение 17.** Событием процесса ДГ  $S_B$  – называется действие(причина) планового и непланового характера, проявления которой приводит к смене состояния одного или многих объектов и субъектов процесса (следствие).

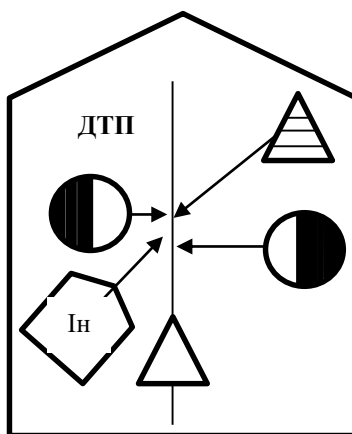


Рисунок 4 - В пункте В автомобиль попал в ДТП

**Определение 18.** Состояние груза  $St(C)$  (следствие) – определяется наступившим событием (причина), которое меняет пространственно-временную характеристику груза.

**Определение 19.** Состояние транспортного средства  $St(T)$  (следствие) – определяется наступившим событием (причина), которая меняет пространственно-временную характеристику транспортного средства.

**Определение 20.** Объектом ПДГ могут быть: поезд, автомашина, морское, речное судно, воздушное судно и др.; грузовой контейнер; единица груза в индивидуальной упаковке (в партии, таре) и т.п. Так как объект являет собой формой единой, неделимой, точечной субстанцией, то объектами могут быть и склад грузовой станции; припортовая железнодорожная колея; приграничный переход; приемник GPS/ГЛОНАСС/GALILEO и др. Рамки объекта задаются исходя из поставленной перед системой доставки грузов задач.

**Определение 21.** Субъектом ПДГ – есть водительский (экипажный), диспетчерский, инженерно-технический и управленческий персонал, который принимает участие в планировании, мониторинге, управлении, обеспечении и физическом влиянии на объекты и другие субъекты процесса доставки груза с целью выполнения поставленного задания – доставки груза.

**Определение 22.** Ситуация – совокупность состояний системы и среды в тот же час (момент времени) [5].

Запишем теоретико-множественные модели сценариев и плановых реализаций процесса доставки грузов для 2-го и 3-го сегментов

$$\text{Seg}_2\{P_3^n[D(C_3)]\}: c_3 \times R_3^n \times V^n \times E_3^n \times F_3^n \times W_2^n \times i_3 \rightarrow g, \quad (5)$$

$$\text{Seg}_2\{RP_3^n[D(C_3)]\}: c_3 \times R_3^n \times V^n \times E_3^n \times F_3^n \times W_2^n \times i_3 \times T^n \rightarrow g \times T^n, \quad (6)$$

где  $V^n$  – планируемое множество грузовых вагонов.

Финитная ТММ реализации процесса ДГ для второго сегмента вырождается в кортеже:

$$\langle c_3(i_3), r_{3j}, v_k, e_{3s}, f_{3q}, w_{2n}, i_{3\Sigma}, t^\Phi \rangle \equiv \langle g, t^\Phi \rangle, \quad (7)$$

где  $r_{3j} \in R_3^n, v_k \in V^n, e_{3s} \in E_3^n, f_{3q} \in F_3^n, w_{2n} \in W_2^n, t^\Phi \in T^n$ .

Для третьего сегмента:

$$\text{Seg}_3\{P_2^n[D(C_3)]\}: c_3 \times R_2^n \times M_2^n \times E_2^n \times F_2^n \times W_1^n \times i_2 \rightarrow g \quad (8)$$

$$\text{Seg}_3\{P_2^n[D(C_3)]\}: c_3 \times R_2^n \times M_2^n \times E_2^n \times F_2^n \times W_1^n \times i_2 \times T^n \rightarrow g \times T^n, \quad (9)$$

$$\langle c_3(i_2), r_{2j}, m_{2k}, e_{2s}, f_{2q}, w_{1n}, i_{2\Sigma}, t^\Phi \rangle \equiv \langle g, t^\Phi \rangle, \quad (10)$$

где  $r_{2j} \in R_2^n, m_{2k} \in M_2^n, e_{2s} \in E_2^n, f_{2q} \in F_2^n, w_{1n} \in W_1^n, t^\Phi \in T^n$ .

Что итоговая информация  $i_{2\Sigma}$  дала кроме стандартной? Дала данные о дорожно-транспортном происшествии с автомашиной, которая везла груз с торговой станции железной дороги, ДТП случилось в пункте В, рис.4. Она была классифицирована как инцидент, поэтому это транспортное происшествие не сильно повлияло на процесс доставки груза на последнем сегменте реального процесса ДГ.

### Выводы

Таким образом, составленные теоретико-множественные модели и графическое представление схемы – аналога сегментов сценария ДГ, гипотетически взятого примера, позволили, к материалу первой части статьи, дать еще 15 терминов и определений качественных и количественных

характеристик процесса доставки груза. Это позволило сформулировать новые определения показателям мультимодальных процессов доставок грузов любой сложности.

### **Литература**

1. Касаткин Ф.П., Коновалов С.П., Касаткина Э.Ф. Организация перевозочных услуг и безопасность транспортного процесса. – М.: Академический проект, 2004. – 352 с.
2. Ягер Р. Нечеткие множества и теория возможностей. Последние достижения / Р.Ягер. – М.: Радио и связь, 1986. – 191 с.
3. Д. Джарратано, Г. Райли. Экспертные системы: принципы разработки и программирование пер. с англ. «Издательский дом Вильямс», 2007. – 1152 с.
4. Кириченко Г.І. Моніторинг процесів доставки вантажів методом призначення контрольно-часових точок / О.Л. Петрашевський, Г.І. Кириченко, О.В. Алексеєнко, С.М. Овчаренко, О.В. Петриковець // Вісник НТУ. – Київ, – Вип.29.–2014.– С. 308-317.
5. Философский энциклопедический словарь.–М.:ИНФРА, 2003.– 576 с.

#### **Рецензенти:**

Гуляєв В.І., д-р техн. наук, Національний транспортний університет.  
Марчук О.В., д-р техн. наук, Національний транспортний університет.

#### **Reviewer:**

Huliaiev V.I., Dr. Tech. Sci., National Transport University.  
Marchuk A.V., Dr. Tech. Sci., National Transport University.

Стаття надійшла до редакції: **21.03.2017 р.**