

# УПРАВЛЕНИЕ, МОДЕЛИРОВАНИЕ, АВТОМАТИЗАЦИЯ

DOI: 10.24143/2072-9502-2017-3-143-148  
УДК 681.327.1/13

*М. Я. Пашаев*

## УПРАВЛЕНИЕ СИСТЕМАМИ ТРАНСПОРТНОЙ ЛОГИСТИКИ НА ОСНОВЕ ГЛОНАСС

Рассматривается принципиально новая задача построения подсистемы поддержки принятия решений в системе транспортной логистики на основе инновационной концепции использования навигационных систем, которая не только фиксирует факт нарушения регламента перемещения груза или его хранения, но и позволяет воспрепятствовать злоумышленным действиям по отношению к обрабатываемому грузу. Системы спутниковой навигации предлагается использовать на объектах, связанных с хранением грузов, – на складских комплексах. Приведен общий алгоритм процесса принятия решений в системе оказания услуг ГЛОНАСС по транспортной логистике, которая должна быть размещена в диспетчерском центре транспортной компании, оказывающей услуги по перевозке грузов. Сформирован перечень информационных технологий, которые целесообразно использовать в указанной системе оказания услуг ГЛОНАСС. Как и при перевозке груза, применение систем спутниковой навигации позволит повысить уровень сохранности и защищенности грузов.

**Ключевые слова:** системы спутниковой навигации, ГЛОНАСС, транспортная логистика, складские комплексы, информационные технологии.

### **Введение**

В работах [1, 2] были предложены новая концепция и технология использования систем спутниковой навигации (ССН) GPS и ГЛОНАСС в системах транспортной логистики. **Цель исследования**, результаты которого излагаются ниже, – перенести разработанную концепцию на объекты, связанные с хранением грузов, т. е. на организации, оказывающие услуги по хранению грузов – складские комплексы. Как и в случае перевозочного процесса, использование ССН позволяет повысить уровень сохранности и защищенности грузов. Работ по использованию ССН в процессе хранения грузов нет. Близкими по тематике являются исследования по автоматизации деятельности складских комплексов (см., например, [3, 4]).

### **Общая технология использования систем спутниковой навигации в складском комплексе**

Как и при организации перевозочного процесса [1], при хранении грузов предлагается использовать технологию контроля за всеми грузами, объектами и субъектами, находящимися в зоне складского комплекса, на основе организации локального сервера (ЛС) в зоне контроля каждой группы грузов и размещения упрощенной пользовательской системы навигации ГЛОНАСС (УПСГ), более детально описанной в [2], на всех контролируемых грузах, транспортных средствах, работающих в складском комплексе, и у субъектов, находящихся в зоне контроля в соответствии с установленным регламентом работы складского комплекса. Пребывание посторонних лиц, нарушающих регламент работы, контролируется с помощью датчиков движения и немедленного информирования ответственных лиц (в частности, охраны) в случае нарушения регламента.

Функциональная схема и технология работы УПСГ и ЛС полностью совпадают с аналогичными схемами и процедурами, реализуемыми в ходе перевозочного процесса [1, 2]. Это совпадение необходимо для использования одних и тех же УПСГ и ЛС, сопровождающих грузы с аналогичными устройствами, которые размещены в транспортно-логистической компании и на контролируемых грузах как при перевозке, так и в процессе хранения этих грузов. Процедура работы УПСГ совместно с ЛС в системе складского комплекса также подобна аналогичной процедуре, реализуемой в ходе перевозочного процесса ([2]). Единственное существенное отличие заключается в том, что результирующая информация из ЛС передается не только в центр управления транспортной логистикой, как в случае перевозочного процесса, но и, прежде всего, – в службу безопасности складского комплекса.

Важными дополнениями к технологии функционирования концепции управления перевозочными процессами в транспортной логистике с использованием данных от ССН, предложенной в [1], являются организация работы службы безопасности складских комплексов (также на основе использования данных от ССН) и организация взаимодействия службы безопасности складского комплекса с центрами управления транспортной логистикой тех компаний, грузы которых находятся в складских комплексах в зоне ответственности службы безопасности складских комплексов в соответствии с договорами, заключенными складскими комплексами с этими компаниями. Ниже приводится возможная технология работы службы безопасности складского комплекса с учетом указанного взаимодействия с транспортно-логистическими компаниями (рис.).

Дадим некоторые пояснения по схеме (рис.) Источниками исходных данных являются:

1) сигналы от УПСГ грузов (блок 1 на схеме), находящихся на складе; эти сигналы передаются в непрерывном режиме (точнее, через заданный малый промежуток времени, который можно изменять), позволяют контролировать любые возможные перемещения и движения груза как службой охраны склада, так и центром управления транспортно-логистической компании; при этом любые действия с грузом должны быть согласованы с транспортной компанией;

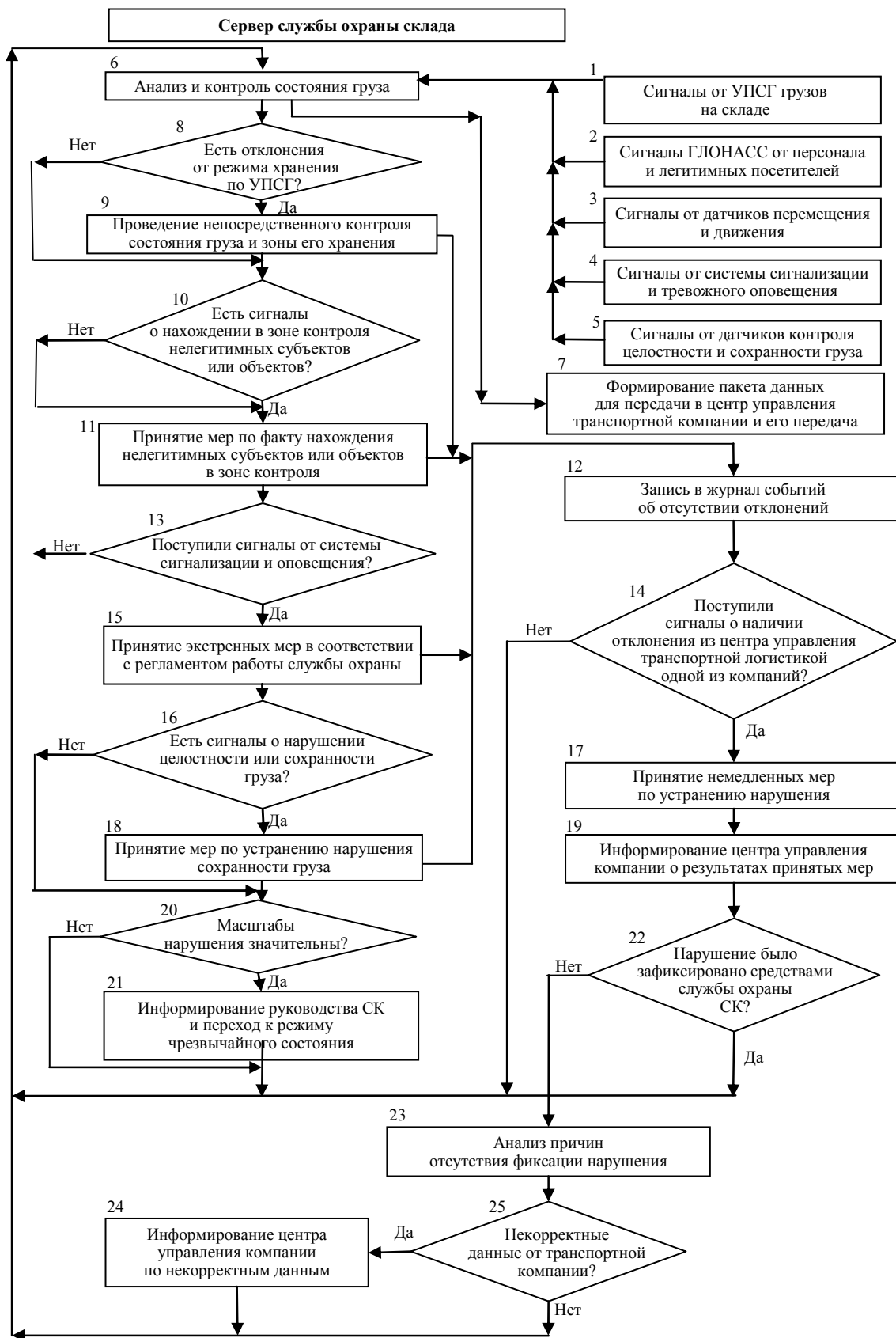
2) сигналы ГЛОНАСС от персонала и легитимных пользователей (блок 2), а также транспортных средств в помещении склада позволяют контролировать степень близости субъектов к контролируемому грузу, проверять законность их нахождения в данной зоне (например, для выполнения определенных складских операций, прописанных в регламенте работ на складе и с грузами) и при возникновении опасной несанкционированной близости субъекта по отношению к защищаемому грузу сигнализировать об этом как службу охраны склада, так и центр управления транспортно-логистической компании;

3) сигналы от датчиков движения или перемещения (блок 3) предназначены прежде всего для выявления (совместно с сигналами блока 2) субъектов и транспортных средств, находящихся в зоне груза на нелегитимных условиях, и поэтому к ним должны быть немедленно предприняты предусмотренные меры легализации их пребывания или меры по ограничению их нахождения в этой зоне – как со стороны охранной службы складского комплекса, так и со стороны транспортной компании;

4) сигналы от системы сигнализации и тревожного оповещения предназначены, в частности, для ситуаций, когда другие элементы системы контроля не обеспечили защиту груза и совершается непосредственно несанкционированное действие с этим грузом; эти сигналы предназначены прежде всего для службы охраны складского комплекса;

5) сигналы от датчиков контроля целостности и сохранности груза (блок 5) предназначены для контроля наличия или отсутствия нарушения внешней упаковки груза (грызунами, насекомыми, в результате выполнения складских работ и др.), за уровнем влажности и температурой непосредственно груза, за содержанием воздуха и др. Данные передаются в службу безопасности складского комплекса.

Сигналы от перечисленных пяти источников в непрерывном режиме или с заданной периодичностью (в случае блока 5) поступают в подсистему анализа ситуации информационной системы службы безопасности складского комплекса (блок 6), где, в том числе и с их использованием (а также других систем, в частности, видеонаблюдения), проводится непрерывный мониторинг ситуации по обеспечению сохранности и безопасности грузов. Одновременно часть из них или все эти сигналы передаются также в центр управления транспортно-логистической компании (блок 7) с целью повышения надежности контроля за состоянием охраняемого груза и подключения персонала транспортной компании к процессу устранения нарушений.



Общая схема работы службы охраны складского комплекса (СК) с использованием данных от ССН

Если в результате анализа выявлены отклонения, нарушения, наличие аварийной или чрезвычайной ситуации, то прежде всего анализируется причина (или причины) этого нарушения:

- нарушение связано с данными ГЛОНАСС, поступившими непосредственно от груза (блок 8);
- датчики перемещения и движения зафиксировали появление новых субъектов или транспортных средств в зоне охраны груза, но от этих объектов не поступили данные от датчиков ГЛОНАСС (т. е. от УПСГ), которыми необходимо снабжаются все сотрудники склада и другие лица, находящиеся в зоне доступности охраняемого груза (блок 10);

- сработала система сигнализации и оповещения в зоне нахождения охраняемого груза (блок 13); данная информация поступает в систему охраны складского комплекса независимо от рассматриваемой подсистемы контроля состояния груза, где реализуется определенная совокупность предусмотренных мер и мероприятий; целью анализа этих сигналов в данной подсистеме является необходимость установления возможной причины, вызвавшей срабатывание системы сигнализации, и анализ возможных последствий для охраняемого груза;

- поступил сигнал от датчиков, контролирующих состояние сохранности груза (блок 16); в этом случае должна быть предусмотрена определенная системы мер по восстановлению сохранности груза; если при этом была нарушена внешняя упаковка груза, то для восстановления внешней упаковки необходимо немедленно подключить также представителей транспортной компании.

В каждом из перечисленных случаев предполагается активизация определенных мер по устранению нарушений и отклонений, выявлению причин подобных нарушений и, при необходимости, принятию дополнительных мер, препятствующих повторению подобных нарушений в будущем. При этом все события и проводимые мероприятия фиксируются в автоматическом режиме в журнале событий (блок 12).

В приведенной схеме предусмотрена еще одна ситуация, при возникновении которой необходима реализация мероприятий по нейтрализации нарушений в процессе хранения груза: поступление обращения из транспортной компании, которой принадлежит рассматриваемый груз, о наличии нарушения или возможности его реализации (блок 14). В этом случае служба безопасности складского комплекса должна немедленно проверить это сообщение. Если указанная информация подтвердилась, то служба охраны складского комплекса должна принять адекватные меры по нейтрализации нарушения (блок 17). Для повышения результативности своей работы служба охраны должна проанализировать данную ситуацию с точки зрения эффективности работы, а именно: если это нарушение обнаружено, но системой охраны складского комплекса оно не было зафиксировано (блок 22), то выявить причину данного провала в работе службы и принять меры по устранению подобной ситуации в случае ее возникновения в будущем (блок 23). Если нарушение, указанное в сообщении транспортной компании, не было обнаружено (блок 25), то передать соответствующее сообщение в транспортную компанию (блок 24) с целью выявления в этой компании возможных причин некорректности, информации переданной в складской комплекс.

Если масштабы нарушения значительны (блок 20), ситуация рассматривается как чрезвычайная и для ее устранения реализуются мероприятия, предусмотренные для осуществления в режиме чрезвычайных ситуаций (блок 21).

Перечисленные выше процедуры реализуются непрерывно в циклическом режиме, поэтому после выполнения всех перечисленных действий информационная система службы охраны складского комплекса приступает к реализации нового цикла работы, повторяя все перечисленные этапы заново.

Особо следует оговорить возможность появления в зоне контроля лиц, не имеющих УПСГ. Их появление должно контролироваться специальными датчиками (например, инфракрасными датчиками), и при срабатывании датчиков немедленно должен быть активизирован тревожный сигнал вне зависимости от того, кто оказался в зоне контроля. Это означает, что нахождение в зоне контроля лиц без УПСГ должно быть запрещено, всегда должно рассматриваться как чрезвычайное событие и строго наказываться.

Таким образом, общая схема функционирования системы контроля процесса обработки грузов на основе использования средств спутниковой навигации в той ее части, которая связана непосредственно с охраняемым грузом, описана.

Кроме проблем непосредственно обеспечения сохранности груза и его защиты от действий, нарушающих безопасность груза, в обязанности службы безопасности складского ком-

плекса входят также некоторые общие вопросы сохранности, в частности пожарная и экологическая безопасность, т. к. под безопасностью процесса сохранности груза обычно понимают комплекс организационно-технических мер по снижению вероятности возникновения фактов угрозы жизни и здоровью рабочего персонала предприятия, сохранности перевезенных грузов, сохранности объектов инфраструктуры и экологической безопасности окружающей среды. Рассмотрим их более детально.

Одним из опасных нарушений безопасности процесса сохранности груза является нарушение правил техники безопасности, которое вызвано следующими причинами:

- невнимательность во время рабочего процесса перевозки груза;
- неправильное понимание должностных инструкций;
- несогласованность действий логиста и водителя;
- нарушение дисциплины водителей складских каров (сон, алкогольное опьянение);
- прочие причины.

Как видно из приведенных данных, основная причина нарушения безопасности движения – человеческий фактор. Именно поэтому цель разработки многих современных информационных технологий – снижение влияния человека на безопасность движения. Аналогично перевозочному процессу автоматизированная система складского комплекса должна представлять собой совокупность бортового интеллектуального комплекса со средствами автоматизации, которые осуществляют позиционирование, контроль параметров сохранности груза, а также информационную поддержку водителей складских каров (посредством информационного графического оповещения на дисплей бортового персонального компьютера водителя и голосовой поддержки) и наземного интеллектуального комплекса, обеспечивающего автоматизацию работы подразделений, управляющих перевозочным процессом.

При этом должна осуществляться интеграция разрабатываемой автоматизированной системы с комплексами, находящимися в настоящее время в эксплуатации предприятий со складскими комплексами (если параметры существующего технического обеспечения позволяют интеграцию), которые обеспечивают управление средствами сохранности грузов.

### **Заключение**

В ходе исследования получены следующие результаты:

- разработан общий алгоритм процесса принятия решений в системе оказания услуг ГЛОНАСС по транспортной логистике, которая должна быть размещена в диспетчерском центре транспортной компании, оказывающей услуги по перевозке грузов;
- перечислены основные направления внедрения информационных технологий в различных сферах функционирования складских комплексов с использованием системы ГЛОНАСС.

Внедрение описанной технологии в процесс функционирования складского комплекса позволит поднять уровень сохранности и защищенности грузов, хранящихся на складе, и тем самым повысить эффективность работы складского комплекса.

### *СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ*

1. Пашаев М. Я., Минцаев М. Ш. Автоматизация процесса складского грузооборота: актуальность и проблемы // Науч.-техн. вестн. Поволжья. 2014. № 2. С. 178–180.
2. Пашаев М. Я., Минцаев М. Ш. Формирование состава показателей эффективности процесса оказания услуг ГЛОНАСС по транспортной логистике // Вестн. Астрахан. гос. техн. ун-та. 2016. № 4. С. 19–28.
3. Пугачев И. Н., Куликов Ю. И., Маркелов Г. Я. Принципы работы и возможности современного программного обеспечения при использовании навигационных спутниковых систем в управлении автомобильными перевозками // Актуальные проблемы автотранспортного комплекса: межвуз. сб. науч. ст. Самара: СамГТУ, 2010. С. 222–237.
4. Пугачев И. Н., Куликов Ю. И., Маркелов Г. Я. Использование навигационных спутниковых систем в управлении автомобильными перевозками // Грузовое и пассажирское автохозяйство. 2011. № 4. С. 64–69.

Статья поступила в редакцию 07.06.2017

## ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

**Пашаев Магомед Ярагиевич** – Россия, 364051, Грозный; Грозненский государственный нефтяной технический университет им. академика М. Д. Миллионщикова; аспирант кафедры автоматизации и управления; pashaevm@yandex.ru.



*M. Y. Pashaev*

## MANAGEMENT OF GLONASS-BASED TRANSPORT LOGISTICS SYSTEMS

**Abstract.** The article deals with a fundamentally new task of constructing a subsystem of decision support in the system of transport logistics based on the innovative concept of the use of navigation systems, which, unlike existing concepts, not only records the violation of the rules of cargo movement or storage, but also allows to prevent malicious acts in relation to the cargo processing. The satellite navigation systems are supposed to use at facilities of cargo storage – warehouse complexes. The general algorithm of the decision-making process in the GLONASS service delivery systems for transport logistics is given, which should be placed in the dispatch center of the transport company providing cargo transportation services. Based on the analysis of the above algorithm, a list of information technologies has been formed, which it is expedient to use in this GLONASS service delivery system. Using satellite navigation systems helps to improve protection and security of stored goods, as well as transported goods.

**Key words:** satellite navigation systems, GLONASS, transport logistics, warehouse complexes, information technologies.

## REFERENCES

1. Pashaev M. Ia., Mintshev M. Sh. Avtomatizatsiia protsessa skladskogo gruzooborota: aktual'nost' i problemy [Automation of warehouse cargo turnover: relevance of the problem]. *Nauchno-tekhnicheskii vestnik Povolzh'ia*, 2014, no. 2, pp. 178-180.
2. Pashaev M. Ia., Mintshev M. Sh. Formirovanie sostava pokazatelei effektivnosti protsessa okazaniia uslug GLONASS po transportnoi logistike [Forming efficiency indices of GLONASS service rendering on transport logistics]. *Vestnik Astrakhanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta*, 2016, no. 4, pp. 19-28.
3. Pugachev I. N., Kulikov Iu. I., Markelov G. Ia. Printsipy raboty i vozmozhnosti sovremennogo programmno obespecheniia pri ispol'zovanii navigatsionnykh sputnikovyykh sistem v upravlenii avtomobil'nymi perevozkami [Operation principles and possibilities of modern software in using satellite navigation systems for road transport management]. *Aktual'nye problemy avtotransportnogo kompleksa: mezhvuzovskii sbornik nauchnykh statei*. Samara, SamGTU, 2010. P. 222-237.
4. Pugachev I. N., Kulikov Iu. I., Markelov G. Ia. Ispol'zovanie navigatsionnykh sputnikovyykh sistem v upravlenii avtomobil'nymi perevozkami [Using satellite navigation systems for road transport management]. *Gruzovoe i passazhirskoe avtokhoziaistvo*, 2011, no. 4, pp. 64-69.

The article submitted to the editors 07.06.2017

## INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

**Pashaev Magomed Yaraгиевич** – Russia, 364051, Grozny; Grozny State Oil Technical University named after Academician M. D. Millionshchikov; Postgraduate Student of the Department of Automation and Control; pashaevm@yandex.ru.

