

**ЛОГИСТИЧЕСКИЙ ВЗГЛЯД НА СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ
ОРГАНИЗАЦИИ СНАБЖЕНИЯ ЗАПОЛЯРНЫХ ОБЪЕКТОВ СТРАНЫ
ТОПЛИВОМ И ГОРЮЧЕ-СМАЗОЧНЫМИ МАТЕРИАЛАМИ****М. Н. Григорьев, С. А. Уваров****Балтийский государственный технический университет «Военмех» им. Д. Ф. Устинова
Санкт-Петербургский государственный экономический университет

Последние годы в Арктике характеризуются возвращением туда отечественных вооруженных сил, восстанавливаются и обустриваются заброшенные последние 20 лет аэродромы, разворачиваются пункты снабжения, радиолокационные посты, создаются комфортабельные военные городки. Все перечисленные объекты нуждаются в топливе и горюче-смазочных материалах, в объемах, покрывающих как текущие эксплуатационные расходы, как и расходы, вызванные чрезвычайными обстоятельствами, включая ухудшение ледовой обстановки, стихийные бедствия, резкое увеличение довольствуемых сил и средств, ведение боевых действий.

Для этого составляется годовая заявка на поставку, под нее выделяется или фрахтуется необходимый тоннаж судов, составляется перспективный график завоза ресурсов, исходя из прогнозируемых на год вперед ледовых и погодных условий, и согласно ему осуществляется так называемый «северный завоз». Учитывая сложность точных прогнозов, на точках потребления ресурсов, как правило, формируется дополнительный годовой запас текущих потребностей, для чего строятся соответствующие хранилища. В результате, такой системе снабжения присущ временной лаг в реакции на изменение обстановки величиной в один год, она требует дополнительных хранилищ в точках потребления минимум на один год.

В настоящее время перечисленные ресурсы изготавливаются в центральной части страны и завозятся в Арктику чаще всего по трассе 1 (см. рис. 1) из порта Мурманск или Архангельск.

Отклонение в номенклатуре и объемах потребляемых ресурсов устраняются с помощью авиационных поставок с центральных баз снабжения, что очень дорого и не всегда возможно. В былые времена случалось так, что дизельное топливо доставлялось на парашютах. При сильном ветре особо незавидной была участь тех, кто пытался разыскать на земле грузовые платформы с бочками. Следы определенной части таких поставок обнаруживались только весной, когда надобность в них исчезала. Отдельные целые бочки вывозили далеко не всегда.

За последние 20 лет обстановка в российской Арктике существенно изменилась. Там стали разрабатываться крупные месторождения нефти.

В соответствии с ныне действующей схемой транспортировки сырой нефти с арктических месторождений РФ этот продукт доставляется танкерами – челноками (ГЧ) дедвейтом до 70 тыс. т (рис. 2) на танкер-накопитель (ТН), дедвейтом до 360 тыс. тонн, предназначенный для приема и хранения нефти (рис. 3).

С него затем идет перевалка на танкеры-транспортировщики (ТТ) дедвейтом до 200 тыс. т.

Местом дислокации танкеров – накопителей сырой нефти с наших арктических месторождений является Кольский залив. Наиболее известным среди них там был принадлежавший Роснефти танкер-накопитель «Белокаменка» (рис. 3), который 12 лет проработал на рейде порта Мурманск возле села Белокаменка и покинул порт 22 ноября 2015 года. Эти функции с 15 января 2016 г. стал выполнять принадлежавший Газпром нефти танкер «Умба» (рис. 5), который уже в начале февраля принял первые партии нефти. Таким образом, для ввода в действие нового танкера-накопителя потребовалось менее 2 недель.

Использование в схеме транспортировки груза комплекса для перевалки сырой на основе крупного танкера-накопителя в незамерзающем Кольском заливе позволяет, по сравнению с прямой доставкой, существенно повысить эффективность экспортных поставок. Такая логистическая схема сокращает время круговых рейсов танкеров-челноков усиленного ледового

класса, обеспечивающих вывоз нефти с арктических месторождений, и дает возможность использовать для непосредственной доставки сырой нефти потребителям стандартные большегрузные танкеры-транспортровщики.



Рис. .1 Морские пути в Арктике

В российском секторе Арктики находятся две основные трассы движения судов.

Трасса 1 начинается в порту Мурманск, через пролив Карские Ворота, оставляя к северу архипелаг Новая Земля, она попадает в Карское море, далее через пролив Вилькицкого, оставляя к северу архипелаг Северная Земля, – в море Лаптевых, затем оставляя к северу большую часть архипелага Новосибирские острова и к югу остров Котельный, – в Восточно-Сибирское море, из которого через пролив Лонга, оставляя к северу остров Врангеля в Чукотское море, из которого через Берингов пролив в одноименное море.

Трасса 2 (кратчайшая) идет из Северной Атлантики по Баренцевому морю, оставляя к северу архипелаги Шпицберген (Свальбард), Землю Франца-Иосифа и к югу архипелаг Новая Земля, в Карское море, далее, оставляя к югу архипелаг Северная Земля, в море Лаптевых, из которого, минуя к югу архипелаг Новосибирские острова, в Восточно-Сибирское море, в котором трасса 2 соединяется с трассой 1. Между двумя основными трассами в Баренцевом, Карском, Восточно-Сибирском морях и море Лаптевых есть перегибы и разветвления, которыми пользуются в зависимости от ледовой обстановки и решаемых задач.



Рис.2 Танкер ледового класса «Михаил Ульянов».

На палубе видна вертолетная площадка – многогранник с буквой Н в круге, на полубаке – белая надстройка для размещения системы носового приема груза в арктическом исполнении. На танкере работает носовое подруливающее устройство, о чем свидетельствуют белые буруны у носовой части судна, хорошо заметные на фоне спокойной воды.



Рис. 3. Танкер-накопитель «Белокаменка», был ошвартован возле села Белокаменка в Кольском заливе согласно схеме, представленной на рис. 4. Сфотографирован сразу после передачи нефти танкеру-транспортровщику. Высота надводного борта после этого увеличилась практически в два раза.

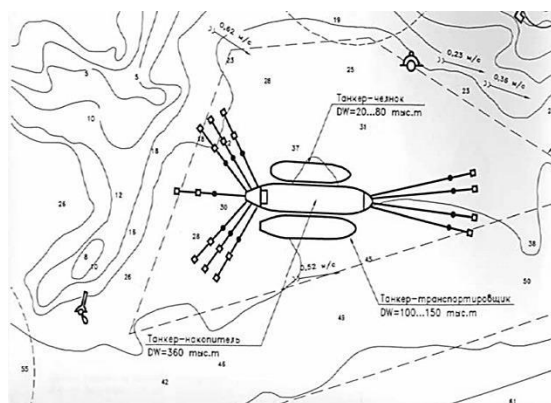


Рис. 4. Схема ошвартовки танкера-накопителя «Белокаменка» возле села Белокаменка в Кольском заливе.

Танкер-челнок принимается от глубин 25 – 30 м, на него действует прижимное господствующее течение скоростью до 0,62м/с, танкер-транспортровщик – от глубин 42 – 48м, на него действует господствующее течение параллельное оси швартовки скоростью до 0,52 м/с. Танкер-накопитель удерживается на месте 11 швартовами, разведенными на 18 мертвых якорей через 11 бочек, из них 7 заведены от направления господствующих течений.

В отличие от линейных танкеров – транспортровщиков, арктические челночные танкеры, например «Михаил Ульянов» и «Кирилл Лавров» дедвейтом 70 тыс. т каждый, относятся к усиленному ледовому классу. Они используют в работе принцип «двойного действия», т.е.

имеют ледокольные формы носа и кормы для движения во льдах, что позволяет им работать в зимнее время во льдах толщиной до 1,2 м без сопровождения ледокола. Их отличает высокая маневренность в ледовых условиях при выполнении швартовки без буксира к морским платформам, а также возможность динамического позиционирования в ледовых условиях при приемке нефти с платформы (рис. 6). Они оснащены вертолетной площадкой и системой носового приема груза в арктическом исполнении.



Рис. 5. Частично загруженный (грузовая марка и верхняя часть руля находятся выше уровня воды) танкер-накопитель «Умба» готовится принять нефть с борта танкера-челнока «Кирилл Лавров» на рейде порта Мурманск возле села Белокаменка.

На танкере-челноке «Кирилл Лавров» работает одна правая машина (виден дым над правой трубой), которая обеспечивает функционирование подруливающего устройства, о чем свидетельствует белый бурун справа от кормы и провисшие швартовы, заведенные на корму «Умбы». О не завершении подготовки к перекачиванию нефти свидетельствует незамкнутая линия нефтеудерживающих бонов, которая видна на переднем плане, а также положение стрел подъемных кранов в середине танкеров, с помощью которых передаются и принимаются шланги для перекачки нефти.



Рис. 6. Танкер-челнок «Михаил Ульянов» готовится принять нефть с помощью системы носового приема груза с морской ледостойкой платформы «Приразломная»

Все перечисленное является излишним для стандартного танкера-транспортровщика, поэтому стоимость строительства и эксплуатации арктического танкера-челнока много выше, чем транспортровщика. Экономически не целесообразно использовать арктические челноки там, где задачи доставки сырой нефти могут выполнить стандартные танкеры-транспортровщики. Отсюда возникает предложение переместить танкер-накопитель как можно ближе к границе льда.

Перспективным местом для этого является бухта Белушья Губа на Южном острове архипелага Новая Земля, которая расположена в зоне влияния теплого течения. Это обстоятельство позволит осуществлять в том районе круглогодичное плавание танкеро-транспортровщиков с минимальными затратами на ледокольное сопровождение, поскольку даже в самые суровые зимы ширина полосы припая там не превышает 1 км при толщине льда не более 1 м. Бухта хорошо защищена от волнений и проникновения на ее акваторию дрейфующих льдов. Глубина на входе в нее 30–50 м, в акватории бухты – 10 – 30 м. Бухта находится в центре расположения шельфовых месторождений и в 130 – 150 км от крупнейшего в мире месторождения руд цветных и благородных металлов, таких как марганец, свинец, цинк, серебро. В начале текущего века там предполагали построить крупный порт для перевалки нефти, газа, рудного концентрата и обслуживания Северного морского пути. Однако грандиозность расходов на строительство крупных инженерных сооружений в малонаселенной местности пока затормозило развитие идеи.

Размещение в Белушьей Губе танкера-накопителя ниже по расходам, по сравнению с такой операцией в Кольском заливе, где аренда акватории существенно выше. Расходы на дополнительное навигационное обеспечение района бухты Белушья Губа, например, с помощью спутниковых систем сегодня составляют ничтожную часть стоимости проекта. Учитывая, что танкер-накопитель продолжает сохранять в процессе эксплуатации свою подвижность, его в случае плохого ледового прогноза на 1,5 – 2 месяца можно перемещать на временную стоянку в Кольский залив с тем, чтобы не создавать трудности плавания во льдах для танкеро-транспортровщиков. Кроме этого в неблагоприятный период, руководствуясь принципами логистики и возможностями информационных технологий можно так организовать график подхода судов к накопителю, что отгрузка в Белушьей Губе на танкеры-транспортровщики прекратится, а будет происходить только прием нефти от танкеро-челноков. В этом случае забалансная на данный момент нефть с месторождений будет передаваться танкерами-челноками для перевалки в Мурманский порт. Учитывая, что неблагоприятная ледовая обстановка на восточном берегу Новой Земли возникает один раз в 3 – 5 лет и продолжается не более 2 месяцев, она не сможет существенно повлиять на достоинства сделанного предложения.

Следует также, остановиться на таком обстоятельстве, как расположение танкера-накопителя в Кольском заливе, сравнительно близко к границе со страной НАТО, рядом с важными стратегическими объектами страны. Это подвергает его и груз на его борту дополнительным рискам в случае масштабного военного конфликта. Белушья Губа находится в глубине зоны нашего оперативного контроля, сегодня там нет объектов, представляющих стратегический интерес, поэтому военные риски для танкера-накопителя там случае масштабного военного конфликта минимальны.

Доставка сырой нефти с заполярных месторождений России в настоящее время, прежде всего, ориентирована на страны западной Европы, которые расположены достаточно близко (см. рис. 1). Однако в условиях экономических санкций, нефтяной рынок этих государств по отношению к российским поставкам становится все более недружественным. Происходящее можно воспринимать как подготовку Европы к экспорту американской нефти, которая объективно стоит дороже российской и поэтому ее продвижение там нуждается в политической поддержке. Маркетингово-логистический подход к возникшей проблеме дает основание утверждать, что отсутствие выгодных альтернатив для сбыта российской нефти с заполярных месторождений может существенно снизить ее цену и создать трудности для дальнейшего их освоения. Активизация экономических отношений между РФ с одной стороны и КНР, Японии-

ей и Южной Кореей с другой стороны, наметившаяся в начале сентября 2016 года, позволяет рассмотреть в качестве одного из вариантов решения проблемы доставку сырой нефти с заполярных месторождений России в азиатско-тихоокеанский регион (АТР).

Для этого предлагается изучить возможность размещения второго танкера-накопителя (ТН) на востоке страны, например, в бухте Провидения (см. рис.1). Таким образом, усовершенствованная схема будет включать на западе ТН в бухте Белушья Губа, а на востоке - ТН в бухте Провидения. По сравнению с ныне существующей схемой, когда один ТН находится в Кольском заливе, предлагаемая схема позволяет использовать ТЧ в ледовых условиях, для которых они предназначены, а вне зон присутствия льда – более дешевые ТТ с большей грузоподъемностью. Оценивая состоятельность предложения, следует обратить внимание на то, что КНР заинтересована в поставке своих товаров на запад по кратчайшему маршруту, которым является Северный морской путь (СМП), однако тарифы и условия плавания по СМП настораживают китайский бизнес. Решению противоречия может способствовать следующее обстоятельство. Из бухты Провидения ТЧ будут возвращаться на запад в балласте, в качестве которого используется вода. Оснащение их палуб стойками, на которые можно устанавливать стандартные контейнеры, позволила бы перевозить из бухты Провидения на запад в бухту Белушья Губа на западе генеральные грузы. Тарифы на перевозку можно было бы назначить крайне привлекательными, поскольку даже небольшая прибыль в этой ситуации повысила бы рентабельность схемы. Недостатком этого предложения является дополнительный пробег ТЧ из бухты Белушья Губа к местам погрузки нефти с заполярных месторождений, однако он составляет малую часть порожнего пробега из бухты Провидения до этих мест погрузки.

Для сохранения необходимой ТЧ метацентрической высоты, которую уменьшит груз на верхней палубе, будет следует осуществить дополнительную балластировку судна, возможности которой у танкера в этой ситуации вполне достаточная. Парусность надводного борта при приеме контейнеров на палубу не возрастет, поскольку увеличится осадка судна за счет принятого груза и дополнительного балласта. Расходы на дополнительное навигационное, информационное и транспортное обеспечение районов бухт Белушья Губа и Провидения, например, с помощью систем сегодня уже составят не главную часть стоимости проекта.

Примером, свидетельствующим о возможности создания танкера, перевозящего в обратном направлении генеральные грузы, является теплоход класса река/море «Балт Флот 1», эксплуатация которого началась в середине 2014 года. Он сочетает в себе функции танкера и контейнеровоза. Эта особенность позволяет транспортировать 5250 т наливных грузов в одну сторону, а 148 контейнеров TEU или 320 автомобилей – в обратную.

Выше сказанное позволяет сделать вывод, что предлагаемая усовершенствованная схема реализуема, ее рассмотрение само по себе может произвести благоприятное для РФ впечатление на биржевых игроков и увеличить котировки отечественной нефти на европейских рынках, активизировать отечественные и зарубежные вложения в обустройство СМП, укрепит в условиях грядущей логистической революции национальную безопасность страны.

Для повышения эффективности рассмотренной схемы следует организовать переработки нефти на борту ТЧ с двумя целями: доставка в конечный пункт уже готовых нефтепродуктов, а также снабжение объектов вдоль СМП необходимыми им горюче-смазочными материалами.

Касаясь возможности переработки нефти на борту танкера, следует отметить успехи московского ООО «Энергопроминжиниринг», которое создало установку по переработке углеводородного сырья (УПУС) с использованием технологии вихревой ректификации, функционирующую при крене судна до 45 град, что позволяет вести переработку сырья даже в шторм. Важным достоинством ее эксплуатации в Арктике является холодная забортная вода, используемая для охлаждения.

Согласно проекту ООО «Энергопроминжиниринг», УПУС сможет приступать к переработке сырья в автоматическом режиме под управлением стандартного компьютера сразу по заполнению им танков. Интересной особенностью реализуемого УПУС процесса является промывка по заданной программе освободившихся от нефти танков с помощью полученных

на установке керосиновых фракций, которые из очищаемого танка поступают вновь по заданной программе на переработку. Вихревая ректификация из-за ее устойчивости к колебаниям состава сырья позволяет реализовать такую очистку, что существенно упрощает подготовку танков в перевозке светлых нефтепродуктов. Одна УПУС перерабатывает до 4 тыс. тонн сырья в день, ее выполнение в модульном варианте позволяет гибко реагировать на спрос в готовых нефтепродуктах как по трассе движения ТЧ, так и на рынках АТР.

Большой опыт в создании мини-НПЗ модульного типа имеет ООО «Конструкторское бюро Климова» из Кемерово (см. www.potram.ru).

Предлагаемая транспортно-производственная схема должна опираться на ТЧ ледового класса, палуба которых доработана для размещения стандартных контейнеров. Установку для переработки нефти следует выполнить в виде контейнеров, которые могут устанавливаться и сниматься по мере возникновения в ней нужды. Установка должна иметь модульный характер, позволяющий наращивать и уменьшать ее мощность.

ТЧ, подобно танкеру «Михаил Ульянов» должен иметь площадку для базирования / посадки вертолета, который мог бы малые партии ГСМ и грузов передавать в пункты, расположенные вдоль трассы северного морского пути (СМП).

Доработанный ТЧ мог бы принимать за 5 – 7 дней заявки на ГСМ из пунктов, расположенных вдоль трассы его движения. В момент выхода ТЧ на траверз пункта он сможет передавать с помощью вертолета заказанные и изготовленные партии ГСМ или непосредственно заказчику, или выгружать их на лед, в месте, где возможна посадка вертолета и непродолжительное хранение груза².

Временно складированные ГСМ подбираются судами снабжения, следующими в заказавший их пункт, или вывозятся вертолетами, в нем базирующимися. Последняя схема особенно интересна, если расстояние от ТЧ в момент отгрузки до заказавшего ГСМ пункта превышает радиус действия вертолета с борта ТЧ, или погода в заказавшем ГСМ пункте не позволяет произвести там посадку / взлет.

Слежение за перемещением льдины, где временно хранятся ГСМ и за их сохранностью можно организовать как с помощью традиционных средств, построенных на использовании спутниковых радионавигационных систем и спутниковых систем связи, так и с помощью перспективных средств, представленных в работе³.

Достаточно продолжительное нахождение в российском секторе Арктики ряда перемещающихся по расписанию ТЧ, располагающих вертолетной площадкой и практически не ограниченными запасами авиационного керосина, позволяет использовать их в качестве аэродромов подскока и пунктов заправки при организации вертолетных перелетов на дальние и сверхдальние расстояния, например, при перегонке вертолетной техники, организации научных исследований, туристических мероприятий.

Отдельного упоминания заслуживает организация дозаправки в воздухе пилотируемых и беспилотных летательных аппаратов, включая воздушные суда для комплексного снабжения летательных аппаратов⁴, выполняемая как непосредственно вертолетом - заправщиком, базирующимся на ТЧ, так и через промежуточное звено – самолет – заправщик⁵.

² – Григорьев М. Н., Казачинский И. В., Матвеев С. А. Маркетингово-логистический анализ решения задачи выбора места для внеаэродромной посадки вертолета на неподготовленную поверхность // Данное издание.

³ – Григорьев М. Н., Лебедев В. В., Охочинский М. Н. Автоматические дрейфующие аэростаты как логистический фактор освоения и охраны среды полярных областей Северного полушария Земли // Данное издание.

⁴ – Григорьев М. Н., Дигусов Н. Н., Нерестюк И. М. Логистический синтез облика воздушного судна для комплексного снабжения летательных аппаратов вне постоянного их места базирования // Данное издание.

⁵ – Григорьев М. Н. и др. Инновационно-логистический подход к организации дозаправки в воздухе летательных аппаратов различного назначения. Международный и Евразийский аспекты // Данное издание.

Для организации массовой дозаправки в воздухе в предполагаемых районах ее выполнения предварительно с борта ТЧ может быть осуществлена с помощью вертолета выкладка на лед запасов ГСМ. Непосредственно перед выполнением массовой дозаправки через площадки ТЧ в места складирования перегоняются вертолеты-заправщики, которые возвращаются в места постоянного базирования после выполнения массовой дозаправки либо через площадки ТЧ, либо самостоятельно.

В результате воплощения на практике предложенных мер в российском секторе Арктики может быть реализована гибкая коммерчески выгодная система транспортировки и частичной переработке углеводородного сырья, способная обеспечивать национальную безопасность, как в этом районе Земного шара, так и экономические интересы страны на рынках энергетического сырья в Западной Европе и странах АТР.

При возникновении чрезвычайных обстоятельств в российском секторе Арктики будет функционировать устойчивая самодостаточная по топливу и ГСМ система снабжения ключевых в этой ситуации объектов.

Библиографический список

1. *Афанасьев К. А., Бойко А. М., Григорьев М. Н., Дигусов Н. Н., Охочинский Д. М., Охочинский М. Н., Чириков С. А.* Инновационно-логистический подход к развитию сложных технических систем / под ред. М. Н. Григорьева, М. Н. Охочинского. СПб: БГТУ «Военмех», 2016.
2. *Афанасьев К. А., Григорьев М. Н., Дигусов Н. Н., Матвеев С. А., Охочинский М. Н., Уваров С. А., Чириков С. А.* Логистика. Анализ перспективных задач развития вооружения и военной техники: учебное пособие / под ред. М. Н. Григорьева, С. А. Уварова. СПб: Изд-во СПб ГЭУ, 2016.
3. *Афанасьев К. А., Григорьев М. Н., Дигусов Н. Н., Охочинский М. Н., Уваров С. А., Чириков С. А.* Логистика. Методы анализа направлений развития комплексных аэрокосмических систем: учебное пособие / под ред. М. Н. Григорьева, С. А. Уварова. СПб: Изд-во СПб ГЭУ, 2016.
4. *Григорьев М. Н., Дигусов Н. Н., Нерестюк И. М.* Логистический синтез облика воздушного судна для комплексного снабжения летательных аппаратов вне постоянного их места базирования // Данное издание.
5. *Григорьев М. Н., Долгов А. П., Уваров С. А.* Логистика. Продвинутый курс. Учебник. Изд. 3-е, перераб. и доп. Сер. 61. Бакалавр и магистр. Академический курс. М.: 2014.
6. *Григорьев М. Н. и др.* Инновационно-логистический подход к организации дозаправки в воздухе летательных аппаратов различного назначения. Международный и Евразийский аспекты // Данное издание.
7. *Григорьев М. Н., Лебедев В. В., Охочинский М. Н.* Автоматические дрейфующие аэростаты как логистический фактор освоения и охраны среды полярных областей Северного полушария Земли // Данное издание.
8. *Григорьев М. Н., Уваров С. А.* Инновационная роль беспилотного транспорта в развитии современной логистики и управлении цепями поставок // В сб. «Логистика: современные тенденции развития. Материалы XIV Международной научно-практической конференции». СПб: 2015. С. 133 – 136.
9. *Григорьев М. Н., Уваров С. А.* Логистика в стратегии инновационного развития РФ // «Логистика: современные тенденции развития: материалы XI МНПК», 19 – 20 апреля 2012 г. / ред. кол.: В. С. Лукинский (отв. ред.) [и др.]. СПб: СПб ГИЭУ, 2012. С. 326 – 329.
10. *Григорьев М. Н., Уваров С. А.* Роль евразийских транспортных коридоров в формировании пространства логистического взаимодействия между странами ЕвразЭС и АТР // Инновационная наука. 2015. № 11–1. С. 66 – 69.

11. Григорьев М. Н. Маркетинг. Учебник для прикладного бакалавриата, 5-е изд., перераб. и доп., Сер. 60. Бакалавр. Прикладной курс. М.: 2015.
12. Григорьев М. Н., Бойко А. М., Дигусов Н. Н. Перспективная система точной посадки для автономных БЛА вертолетного типа // В сб. «Инновационные технологии и технические средства специального назначения. Труды IV ОНПК». СПб: БГТУ «Военмех», 2013. С. 54 – 58.
13. Григорьев М. Н., Долгов А. П., Уваров С. А. Управление запасами в логистике: методы, модели, информационные технологии, учебное пособие для студентов вузов. СПб: 2006.
14. Григорьев М. Н., Казачинский И. В., Матвеев С. А. Маркетингово-логистический анализ решения задачи выбора места для внеаэродромной посадки вертолета на неподготовленную поверхность // Данное издание.
15. Григорьев М. Н., Карасев А. С., Карасев П. А., Морозова Е. Ю. Экономика научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. Учебное пособие в трех томах. Том II. Финансово-экономические основы НИОКР. СПб: Изд-во СПб ГЭУ, 2016.
16. Григорьев М. Н., Кефели И. Ф., Петров А. Н., Уваров С. А. Логистический анализ зарубежного опыта создания стратегических запасов нефти в целях укрепления национальной безопасности страны // В сб. «Инновационные технологии и технические средства специального назначения Труды VIII ОНПК». СПб: БГТУ «Военмех», 2016. С. 287 – 299.
17. Григорьев М. Н., Кефели И. Ф., Петров А. Н., Уваров С. А. Перспективы создания комплекса стратегических нефтехранилищ в дальневосточном регионе для обеспечения энергетической безопасности России и Китая // Геополитика и безопасность. 2016. № 1 (33). С. 62 – 69.
18. Григорьев М. Н., Кефели И. Ф., Петров А. Н., Уваров С. А. Углеводородная логистика – на защите национальных интересов России // Геополитика и безопасность. 2015. № 4 (32). С. 24 – 32.
19. Григорьев М. Н., Матвеев С. А. Маркетингово-логистический анализ рынка подсистем раннего обнаружения с борта летательного аппарата линий электропередач // данное издание // Данное издание.
20. Григорьев М. Н., Уваров С. А. Антисанкционная модернизация схемы поставки сырой нефти с заполярных месторождений России // Инновационная наука. 2016. № 9. С. 53 – 55.
21. Григорьев М. Н., Уваров С. А. Декомпозиция материальных объектов как магистральный путь развития логистики и управления цепями поставок в XXI веке // Инновационная наука. 2016. № 4–1. С. 137 – 140.
22. Григорьев М. Н., Уваров С. А. Евразийские транспортные коридоры в процессе формирования единого экономического пространства ЕвразЭС // В сб. «Логистика: современные тенденции развития. Материалы XIII международной научно-практической конференции». 2014. С. 103 – 106.
23. Григорьев М. Н., Уваров С. А. Логистика. Базовый курс. Учебник для вузов, 1-е изд. Сер. 58 Бакалавр. Академический курс. М.: 2011.
24. Григорьев М. Н., Уваров С. А. Совершенствование логистической схемы транспортировки сырой нефти с арктических месторождений России // Инновационная наука. 2016. № 4–3. С. 77 – 79.
25. Григорьев М. Н., Уваров С. А. Стратегическое управление запасами нефти как фактор устойчивого развития субъектов Евразийской экономики // Маркетинговая архитектура и эффективность Евразийской экономики: коллективная монография / под науч. ред. Г. Л. Багиева, И. А. Максимцева. СПб: Изд-во СПб ГЭУ, 2017. С. 99 – 114.
26. Григорьев М. Н., Уваров С. А. Транспортно-производственная схема поставки сырой нефти с заполярных месторождений России // Символ науки. 2016. № 9–1. С. 84 – 86.
27. Охочинский М. Н. Конкурентный системный мониторинг и оценка достоверности информации // Инновации. 2011. № 3. С. 102 – 104.
28. Парфенов А. Какой должна быть структура морского порта // Север промышленный. 2006. № 4.

29. *Сергеев В. И., Григорьев М. Н., Уваров С. А.* Логистика: информационные системы и технологии: учебно-практическое пособие. М.: Альфа-Пресс, 2008.

30. *Grigoriev M. N., Uvarov S. A., Braila N. A.* The concept of firms logistics in the early 21st century // *Инновационная наука*. 2016. № 10–1. С. 37 – 40.

31. *Grigoriev M. N., Uvarov S. A., Braila N. A.* Typology of modern logistics // *Символ науки*. 2016. № 10–1. С. 39 – 44.

УДК 33 : 629.7

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ RFID ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЛОГИСТИКИ В АВИАЦИОННО-КОСМИЧЕСКОЙ И ОБОРОНОЙ ОТРАСЛЯХ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СТРАНЫ

М. Н. Григорьев, Д. С. Фукин

Балтийский государственный технический университет «Военмех» им. Д. Ф. Устинова,

Логистический анализ показывает, что на современных отечественных предприятиях, принадлежащих как авиационно-космической, так и другим оборонным отраслям промышленности страны в ряде случаев отмечаются факты, свидетельствующие о том, что поток распорядительных, финансовых, товаросопроводительных, отчетных документов, конструкторской документации физически оторван от материальных объектов, которые создаются, хранятся, перемещаются, эксплуатируются и утилизируются в соответствии с ними. Это приводит к тому, что корректность данных о состоянии изделий и процессов неоправданно значительно зависит от человеческого фактора, что в свою очередь снижает оперативность и качество управленческих решений, вызывает большие затраты времени на вспомогательные операции.

В условиях наступления четвертой промышленной революции это упущение может существенно ограничить возможности для конкуренции продукции отечественных авиационно-космической и обороной отраслей на российском и международном рынках, особенно это коснется изделий с длительным жизненным циклом.

Одним из основополагающих логистических элементов четвертой промышленной революции является информационно-технологическая концепция, известная в нашей стране под названием «кибер-физическая система», а в англоязычных странах «cyber-physical system», подразумевающая интеграцию вычислительных ресурсов в физические процессы. В соответствии с ней информационные системы, оборудование и их датчики соединены на протяжении всей цепочки создания стоимости, выходящей за рамки одного предприятия или отрасли. Эти элементы для прогнозирования, самонастройки и адаптации к изменениям взаимодействуют друг с другом с помощью стандартных интернет-протоколов. Среди перспективных технологий создания датчиков для кибер-физических систем можно назвать RFID технологии. Для уточнения перспектив их применения в авиационно-космической и обороной отраслях промышленности введем основные понятия и обозначим технические возможности использования.

RFID (Radio-Frequency Identification) – это технология радиочастотной идентификации, основывающаяся на использовании трех основных компонентов.

Первый из них, это RFID-метка, транспондер – чип с настраиваемым объемом памяти и радиоантенной для приема внешних сигналов и передачи информации.

Второй – RFID-считыватель, ридер-устройство, которым может считывать информацию с RFID-меток и преобразовывать в электронный вид, подходящий для хранения и компьютерной обработки.