

УДК 338.242.2

***А. В. Максимов***

ФГБОУВО «Тюменский индустриальный университет», Тюмень,  
e-mail: lucky3710@yandex.ru

***С. А. Чунихин***

ФГБОУВО «Тюменский индустриальный университет», Тюмень,  
e-mail: chunihinsa@tyuiu.ru

***О. В. Ленкова***

ФГБОУВО «Тюменский индустриальный университет», Тюмень,  
e-mail: lenkovaov@tyuiu.ru

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПОТОКОВЫХ ПРОЦЕССОВ ПРЕДПРИЯТИЯ НЕФТЕГАЗОВОГО ПРОФИЛЯ

**Ключевые слова:** логистизация, потоковые процессы, нефтегазодобывающее предприятие, эффективность.

В статье обосновывается важность реализации логистизации в управлении потоковыми процессами в нефтегазовой компании. Указываются основные принципы логистизации и ее корреляция с управлением организацией в целом. Приводится функциональная схема управления потоковыми процессами отраслевого предприятия с учетом логистизации. Обосновываются основные направления повышения эффективности деятельности компании на основе логистизации, такие как переход от стационарного к динамическому адресному хранению; использование автоматизированных систем для комплектации объектов материально-техническими ресурсами, оптимизации расписания движения ремонтных бригад, управления транспортно-технологическим обслуживанием. Предложено приоритизировать платежи и оперативно формировать заявки на финансирование. При выработке мер учитывалась специфика функционирования рассматриваемого отраслевого объекта. Описана сущность каждой из представленных рекомендаций и обоснована целесообразность их реализации.

***A. V. Maximov***

Tyumen Industrial University, Tyumen, e-mail: lucky3710@yandex.ru

***S. A. Chunikhin***

Tyumen Industrial University, Tyumen, e-mail: chunihinsa@tyuiu.ru

***O. V. Lenkova***

Tyumen Industrial University, Tyumen, e-mail: lenkovaov@tyuiu.ru

## IMPROVING THE FLOW PROCESSES OF AN OIL AND GAS COMPANY

**Keywords:** logistics, flow processes, oil and gas production enterprise, efficiency.

The article substantiates the importance of the implementation of logistics in the management of flow processes in an oil and gas company. The basic principles of logistics and its correlation with the management of the organization as a whole are indicated. A functional scheme for managing the flow processes of an industrial enterprise, taking into account logistics, is presented. The main directions of increasing the efficiency of the company's activities based on logistics are substantiated, such as the transition from stationary to dynamic addressable storage; the use of automated systems for completing facilities with material and technical resources, optimizing the movement schedule of repair crews, and managing transport and technological services. It is proposed to prioritize payments and promptly generate applications for financing. When developing measures, the specifics of the functioning of the industry facility in question were taken into account. The essence of each of the presented recommendations is described and the expediency of their implementation is justified.

### Введение

Процессное или потоковое управление в современных условиях становится весьма актуальным, поскольку позволяет нивелировать недостатки и проблемы, которые возникают при традиционном функциональ-

ном управлении. Одним из инструментов, позволяющих повысить эффективность потоковых процессов, является логистизация, которая в наиболее общем виде может быть трактована, как рационализация потоков создания ценности для потребителя с по-

зиции реализации логистических принципов и подходов. При этом важно соблюдать и базовые принципы управления, а именно, логистизация должна соответствовать требованиям системности, гибкости, целесообразности и, вместе с тем, обладать интегрированным характером. Интегрированность в нефтегазовом бизнесе будет предполагать использование принципа сквозного управления всеми потоками (основными, вспомогательными, сервисными), начиная от процессов разведки и добычи, включая подготовку, сбор, транспортировку углеводородного сырья, а также все виды обслуживания: транспортно-технологическое, сервисное, материально-техническое, финансовое обеспечение и другие.

**Цель исследования:** на основе изучения возможностей логистизации потоковых процессов на отраслевом предприятии разработать комплекс мер для повышения их эффективности и эффективности компании в целом.

**Материалы и методы исследования**

Последовательность внедрения логистизации в управление потоковыми процессами на нефтегазодобывающем предприятии можно представить в виде следующей схемы (1).

Для оценки эффективности внедрения логистизации могут быть использованы различные подходы, в частности может быть использован интегральный показатель, отражающий совокупность частных показателей эффективности отдельных аспектов: технологических, экономических, экологических, организационных.

Подобная оценка была проведена применительно к потоковым процессам в одной из российских нефтегазовых компаний, осуществляющих свою деятельность на севере Западной Сибири. В результате был сделан вывод о том, что показатели эффективности логистических процессов в 2021-2023 гг. в целом растут, однако отмечается сниженный уровень по некоторым областям.



Рис. 1. Последовательность внедрения логистизации в управление потоковыми процессами на нефтегазодобывающем предприятии



Рис. 2. Предложения по повышению эффективности деятельности нефтегазовой компании на основе логистизации потоковых процессов

В частности, снижены показатели эффективности материальных потоков (запасы, склады, поставки), снижены показатели сервисных потоков (транспортное обслуживание, технологическое обслуживание скважин), снижены показатели финансовых потоков (несбалансированность дебиторской и кредиторской задолженности), снижены показатели информационных потоков (степень автоматизации и качество аналитики). На основе проведенного анализа и выявленных резервов для повышения эффективности потоковых процессов были рекомендованы следующие мероприятия (рисунок 2).

Одной из рекомендаций выступает *переход от стационарного к динамическому адресному хранению*. В настоящий момент на складах компании реализовано стационарное адресное хранение. В то же время статический (стационарный) адресный склад – когда за каждым товаром закреплено определённое место хранения на складе [1]. На складе компании адрес хранения указывается в описании товара, как дополнительный реквизит: когда поступает товар, его сканируют, для этого каждому товару присваивается штрихкод в зависимости от маркировки места хранения, опи-

сание товара выводится на рабочее место кладовщика, где он видит, в какой ячейке хранится такой товар.

Основные недостатки статистического адресного хранения: снижение эффективности использования площади, необходимость мониторинга размещения для оптимизации хранения [2].

В условиях выявленной в процессе анализа материальных потоков нефтегазового предприятия низкой эффективности использования площади складских помещений представляется целесообразным

внедрение динамического подхода в адресном хранении.

В этом случае исключается возможность определения постоянного места у каждой складской позиции. Присутствует маркировка стеллажей, которая используется для определения свободных мест на складе для размещения на них поступающих грузов. Информационная система на складе позволяет выбрать место для хранения с учетом особенностей поступившего груза: количество, объем, возможные сроки хранения и пр. параметров.

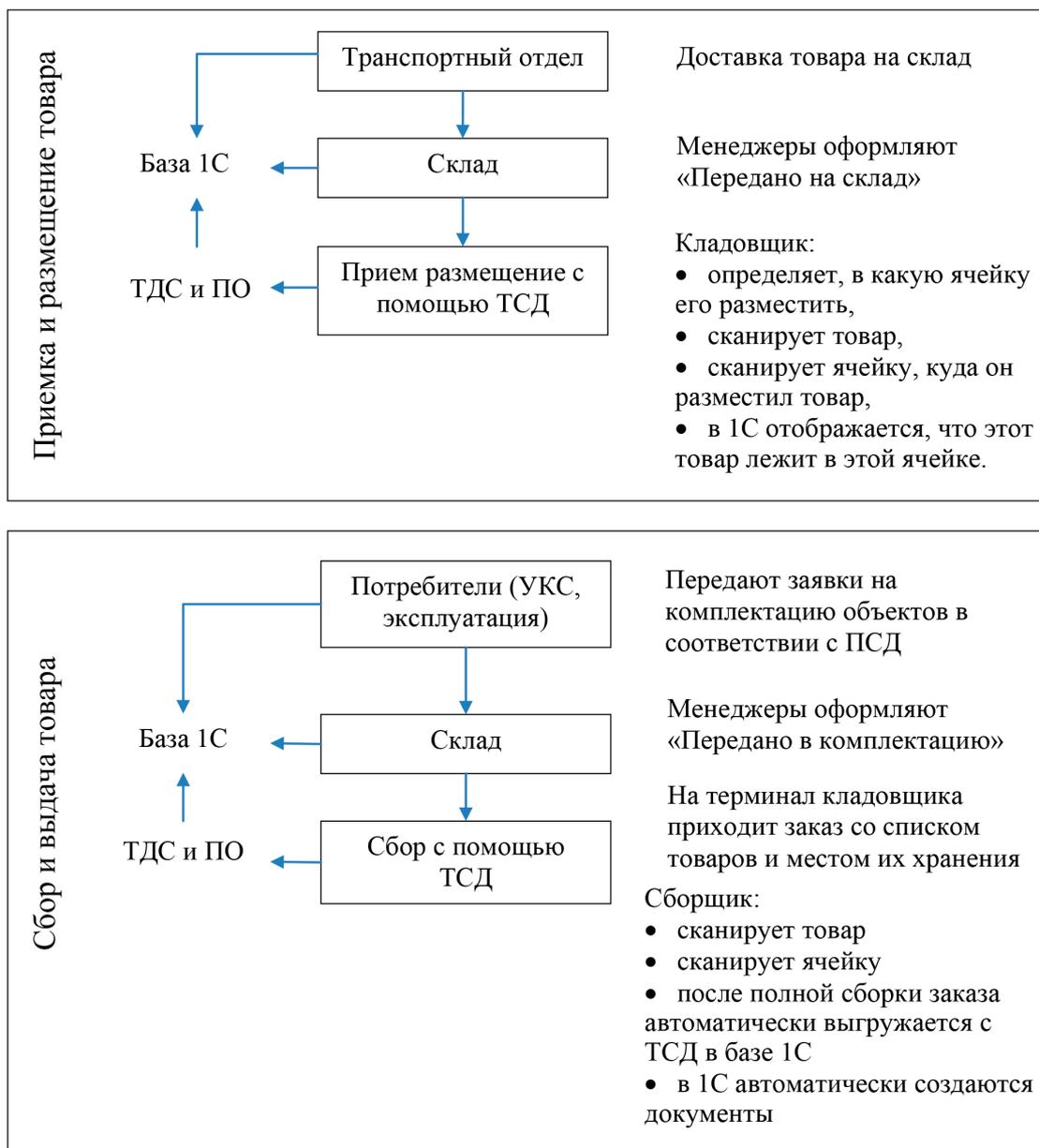


Рис. 3. Предлагаемый алгоритм работы динамического адресного склада

Помимо этого, на выбор места влияет и то, есть ли конкретно эта позиция на данном складе. Если на складе собирают заказ, то груз в нужном количестве и объеме подлежит списанию с места хранения. В ИС склада ведется учет прихода грузов и их расхода на каждый из адресов хранения. Если на склад поступил одноименный груз, то его добавляют на то же место. Адрес будет признан освободившимся в том случае, когда остаток на нем будет нулевым [3]. Как правило, в случае использования динамичного хранения происходит ежемесячная инвентаризация каждого места хранения. Это позволит оптимизировать использование складских площадей и снизить трудоемкость проведения ассортиментного анализа [2].

Также предлагается использовать разновидность адресного складирования, которое предполагает статичное распределение зон хранения: то есть конкретный груз будет размещен по его параметрам в определенной секции, и уже там ищутся свободные места для дальнейшего распределения [3].

Предлагаемый алгоритм работы динамического адресного склада представлен на рисунке 3.

В динамическом складе 1С разбита на ячейки, в любой момент можно посмотреть, что лежит в конкретной ячейке, и в каком количестве.

Безусловно, что для перехода на динамическую модель складирования потребуются определенное ресурсное обеспечение в виде ТСД (терминалов сбора данных), и, соответственно, специальное мобильное приложение для ТСД, например ПО DataMobile [4].

Для повышения уровня комплектации объектов предлагается использование инструмента «Комплексные технические решения» (КТР). В настоящий момент месторождение находится в активной фазе строительства объектов полного развития. На этой стадии критически важно своевременное обеспечение объектов строительства материально-техническими ресурсами (МТР) для исключения простоев подрядных организаций и завершения работ в проектные сроки (обеспечение проектных сроков запуска объектов и месторождения на полное развитие).



Рис. 4. Предлагаемое использование инструмента «Комплексные технические решения» (КТР)

Основной причиной низкого уровня комплектации объектов МТР в нефтегазовой отрасли, как правило, является поставка непроектных МТР по причине изменения проектно-сметной документации (ПСД). В силу уникальности строительных работ на месторождении, частого отсутствия объектов-аналогов, возникают многочисленные ошибки в проектировании, корректировка которых требует длительного времени. После корректировки ПСД возникают непроектные МТР (ранее закупленные и невостребованные), реализации которых из районов нефтедобычи крайне затруднительна. У этой проблемы есть последствия: срыв сроков строительства и ввода объектов, накопление невостребованных запасов на складах.

Схематично предлагаемое преобразование представлено на рисунке 4.

Предлагаемая рекомендация заключается в оперативном принятии технического решения без корректировки ПСД по использованию имеющихся невостребованных запасов (НВЗ). Во-первых, сокращаются запасы, во-вторых, обеспечивается непрерывный процесс строительства объектов. Возможность использования НВЗ из числа непроектных МТР с другого объекта оценивается проектным институтом, который выдает экспертное заключение о возможности использования МТР. Комплексное техническое решение выносится на рассмотрение Научно-технического совета (НТС) Общества. После принятия решения на НТС, оно передается на исполнение подрядчикам. Корректировка ПСД идет параллельно по факту выполнения работ в соответствии с принятым КТР. С целью сокращения простоев скважин, повышения эффективности их эксплуатации и использования предлагается реализовать новый алгоритм расчета оптимального расписания ремонтных бригад капитального и текущего ремонта скважин (КРС и ТРС). В настоящий момент расписание движения ремонтных бригад формируется на основе оптимизационных моделей, статистика визуализируется в AnyLogic Cloud.

Проведенные исследования показали, что на анализируемом предприятии наблюдаются неоптимальные маршруты, а также неравномерность производственной загрузки бригад: есть периода простоя и периода работы в авральном режиме. В среднем на данном предприятии скважина простаивает в ремонте 28,54 дней в году. В насто-

ящее время расписание движения ремонтных бригад в исследуемой компании формируется на основе использования метода ветвей и границ (branch & bound). В данном методе весь перечень подлежащих решению задач фрагментируется на этапы / блоки по 10 дней, а внутри каждого блока, в свою очередь, задачи распределяются по свободным бригадам. Таким образом происходит закрепление за каждой производственной бригадой скважины, которые нужно проверить за 10 дней [5].

Принятый алгоритм формирования расписания движения ремонтных бригад требует оптимизации. Предлагаемое решение по оптимизации расписания представлено на рисунке 5.

Предлагаемый алгоритм формирования расписания движения ремонтных бригад включает следующие ключевые этапы:

- 1) фрагментирование списка задач по ремонту скважин на блоки по 10 дней;
- 2) распределение задач каждого блока по бригадам с одновременной фильтрацией тех бригад, которые на период выполнения задач свободны и могут добраться до скважины к дате ремонта без дополнительного времени простоя скважины;
- 3) отбор и назначение ближайшей свободной бригады;
- 4) внесение изменений в информационную систему о локациях и времени работы бригады. При этом для исчисления времени освобождения бригады используются данные о плановой длительности ремонта;
- 5) в случае планирования длительного простоя бригады после завершения ремонтных работ (более 5 дней), бригада направляется на базу;

Представленный алгоритм носит итерационно-циклический характер. В результате распределяются все задачи из блока на 10 дней, каждой бригаде назначается список скважин и план их обхода.

*Автоматизацию управления транспортно-технологическим обслуживанием* предлагается осуществить на базе комплексной онлайн системы управления автопарком. В настоящий момент для управления транспортным обслуживанием месторождения используется несколько программ, которые предназначены для решения локальных задач: формирование маршрутов, мониторинг перемещения транспорта, формирование графика ремонта и техобслуживания, проведение медосмотров водителей.

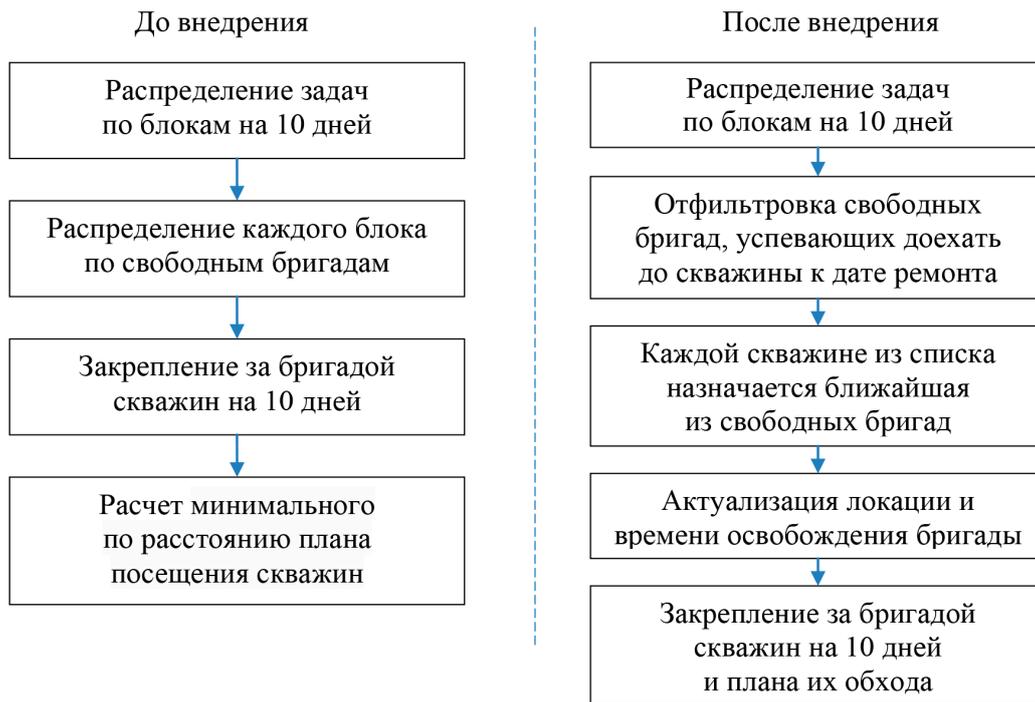


Рис. 5. Предлагаемое решение по оптимизации расписания движения ремонтных бригад КРС, ТРС

Главное достоинство предлагаемой онлайн системы управления транспортным парком заключается в том, что в ней интегрированы возможности мониторинга автопарка с функциями его контроля и управлением класса FMS. Это приводит к нивелированию необходимости использования различных программ для решения отдельных задач и экономит время на поддержку и обмен данными между ними.

В части *оптимизации финансовых потоков* на основе их логистизации предлагается реализация мер по обеспечению оптимального соотношения дебиторской и кредиторской задолженности. в частности, целесообразным представляется использование приоритизацию платежей и формировать оперативные заявки на финансирование.

При этом нельзя не отметить такую особенность рассматриваемого нефтегазового предприятия, как его вхождение в состав вертикально-интегрированной компании. Это, в свою очередь обуславливает специфику финансирования платежей, так как дебиторская задолженность возникает только от одного дебитора – вышестоящей компании. При чем платежи в обязательном порядке проходят процедуру корпоративного согласования.

С целью ускорения данного процесса предлагается формирование оперативных заявок (понедельник с оплатой до среды включительно, среда с оплатой до пятницы включительно) с указанием критичности платежей (срок платежа по которым настает и нарушение сроков оплаты влечет за собой штрафные санкции). Таким образом, периодичность погашения дебиторской задолженности увеличится, а риск просроченной кредиторской задолженности снизится. Со стороны компании размер траншей сократится, следовательно финансовая нагрузка снизится. Со стороны предприятия сократится дебиторская задолженность, поступление финансирование будет сбалансировано с потребностью в погашении краткосрочных обязательств.

### Заключение

Предложенные мероприятия по оптимизации потоковых процессов нефтегазовой компании направлены на устранение выявленных узких мест, будут способствовать повышению эффективности во всех группах потоковых процессов: материальных, сервисных, финансовых, информационных. Ожидается повышение эффективности использования складов, оптимизация запасов,

повышение комплектации объектов, улучшение показателей использования скважин, рост эффективности использования транспорта и спецтехники, оптимизация финансовых потоков, повышение уровня автоматизации и качества анализа.

---

*Библиографический список*

1. Белов Е. Динамическое адресное хранение на складе // Простые решения. 8 июня 2023. URL: <https://leska.ru/projects/realized-projects/dinamicheskoe-adresnoe-khranenie-na-sklade-kak-my-ustranili-oshibki-pri-sborke-zakazov-i-uskorili-ra/> (дата обращения: 12.04.2024).
2. Динамическое адресное хранение в 1С // Сканпорт. URL: <https://scanport.ru/blog/dinamicheskoe-adresnoe-hranenie-v-1c-prostoe-reshenie-ot-kompanii-skanport/> (дата обращения: 14.04.2024).
3. Динамический принцип адресного хранения // Аметт. URL: [https://www.amett.ru/stati/dinamichnyj\\_princip\\_adresnogo\\_hraneniya/](https://www.amett.ru/stati/dinamichnyj_princip_adresnogo_hraneniya/) (дата обращения: 12.04.2024).
4. Что такое адресное хранение, как его внедрить и использовать // Сканпорт. URL: <https://scanport.ru/blog/chto-takoe-adresnoe-hranenie-kak-ego-vnedrit-i-ispolzovat/> (дата обращения: 11.04.2024).
5. Оптимизация расписания ремонтных бригад // Фокус групп. URL: <https://focus-group.spb.ru/portfolio-item/maintenance-scheduling/> (дата обращения: 11.04.2024).
6. Система управления транспортным парком MONTRANS Online // Сайт компании MONTRANS. URL: <https://montrans.ru/montrans-online-monitoring-transporta> (дата обращения: 12.04.2024).