

МОДЕЛИРОВАНИЕ СМЕННО-СУТОЧНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ВЫГРУЗКИ И ПОГРУЗКИ ВАГОНОВ

Назиржон Мукаррамович Арипов

Ташкентский государственный транспортный университет,
д.т.н., профессор
aripov1110@gmail.com

Шохрух Шухратович Камалетдинов

Ташкентский государственный транспортный университет,
докторант(DsC)
shaxr2107@gmail.com

АННОТАЦИЯ

В этой статье разработана функциональная модель сменно-суточного планирования выгрузки и погрузки вагонов посредством автоматизированной системы. При разработке модели использованы нотации IDEF0, IDEF3 и DFD.

Ключевые слова: план погрузки, план выгрузки, IDEF0, IDEF3, DFD организация перевозок, железнодорожный транспорт

ВВЕДЕНИЕ

Планирование объемов выгрузки и погрузки грузов в вагонах на предстоящие сутки и смену является одной из важнейших задач оперативного управления местной работой. От качества составленного плана, его детализации по объектам планирования зависит вся организация местной работы узла в предстоящий период. Необходимое количество вагонов для обеспечения погрузки, поездных и маневровых локомотивов, занятых в местной работе, ниток в графике движения для развоза местного груза, – все должно быть определено на стадии разработки суточного и сменного планов [1].

В этой работе разработана функциональная модель составления сменно-суточного плана погрузки и выгрузки вагонов посредством автоматизированной системы. Функциональная модель построена на основе IDEF0, IDEF3 и DFD нотаций.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Основные элементы и понятия IDEF0

Графический язык IDEF0 удивительно прост и гармоничен. В основе методологии лежат четыре основных понятия:

Первым из них является понятие функционального блока (Activity Box). Функциональный блок графически изображается в виде прямоугольника (см. рис.1) и олицетворяет собой некоторую конкретную функцию в рамках рассматриваемой системы. По требованиям стандарта название каждого функционального блока должно быть сформулировано в глагольном наклонении (например, «производить услуги», а не «производство услуг»).

Каждая из четырех сторон функционального блока имеет своё определенное значение (роль), при этом:

- Верхняя сторона имеет значение «Управление» (Control);
- Левая сторона имеет значение «Вход» (Input);
- Правая сторона имеет значение «Выход» (Output);
- Нижняя сторона имеет значение «Механизм» (Mechanism)(рис-1).

Каждый функциональный блок в рамках единой рассматриваемой системы должен иметь свой уникальный идентификационный номер.

Вторым основным элементом методологии IDEF0 является понятие интерфейсной дуги (Arrow). Также интерфейсные дуги часто называют потоками или стрелками. Интерфейсная дуга отображает элемент системы, который обрабатывается функциональным блоком или оказывает иное влияние на функцию, отображенную данным функциональным блоком.

Графическим отображением интерфейсной дуги является однонаправленная стрелка. Каждая интерфейсная дуга должна иметь свое уникальное наименование (Arrow Label). По требованию стандарта, наименование должно быть оборотом существительного.



Рисунок 1. Функциональный блок

С помощью интерфейсных дуг отображают различные объекты, в той или иной степени определяющие процессы, происходящие в системе. Такими объектами могут быть элементы реального мира (детали, вагоны, сотрудники и т. д.) или потоки данных и информации (документы, данные, инструкции и т.д.).

В зависимости от того, к какой из сторон подходит данная интерфейсная дуга, она носит название «входящей», «исходящей» или «управляющей». Кроме того, «источником» (началом) и «приемником» (концом) каждой функциональной дуги могут быть только функциональные блоки, при этом «источником» может быть только выходная сторона блока, а «приемником» любая из трех оставшихся.

Следующим основным понятием стандарта IDEF0 является декомпозиция (Decomposition). Принцип декомпозиции применяется при разбиении сложного процесса на составляющие его функции. При этом уровень детализации процесса определяется непосредственно разработчиком модели.

Модель IDEF0 всегда начинается с представления системы как единого целого — одного функционального блока с интерфейсными дугами, простирающимися за пределы рассматриваемой области.

Такая диаграмма с одним функциональным блоком называется контекстной диаграммой, и обозначается идентификатором «A0».

Основные элементы и понятия IDEF3

Основой модели IDEF3 служит так называемый сценарий бизнес-процесса, который выделяет последовательность действий проектируемой (анализируемой) системы. Модель IDEF3, называемая так же Workflow Diagramming, использует графическое описание информационных потоков, взаимоотношений между процессами обработки информации и объектов, являющихся частью этих процессов.

Диаграммы Workflow также могут быть использованы в моделировании бизнес-процессов для анализа завершенности процедур обработки информации. С их помощью можно описывать сценарии действий сотрудников организации, например последовательность обработки заказа или события, которые необходимо обработать за конечное время. Каждый сценарий сопровождается описанием процесса и может быть использован для документирования каждой функции [3].

IDEF3 – это метод, имеющий основной целью дать возможность аналитикам описать ситуацию, когда процессы

выполняются в определенной последовательности, а также описать объекты, участвующие совместно в одном процессе,

Техника описания набора данных IDEF3 является частью структурного анализа. В отличие от некоторых методик описаний процессов IDEF3 не ограничивает аналитика чрезмерно жесткими рамками синтаксиса, что может привести к созданию неполных или противоречивых моделей.

IDEF3 может быть также использован как метод создания процессов. IDEF3 дополняет IDEF0 и содержит все необходимое для построения моделей, которые в дальнейшем могут быть использованы для имитационного анализа.

Каждая работа в IDEF3 описывает какой-либо сценарий бизнес-процесса и может являться составляющей другой работы. Поскольку сценарий описывает цель и рамки модели, важно, чтобы работы именовались отглагольным существительным, обозначающим процесс действия, или фразой, содержащей такое существительное.

Методология диаграммы потоков данных

Диаграммы потоков данных (Data Flow Diagramming, DFD) применяются для документирования механизма передачи и обработки информации в проектируемой системе, они удобны для наглядного изображения текущей работы системы документооборота организации. Обычно DFD используют в качестве дополнения IDEFO-модели или в ее составе на нижних уровнях иерархии для более наглядного отображения текущих операций документооборота в корпоративных системах обработки информации [3].

DFD строится на основе четырех элементов: работа, хранилище данных, внешние ссылки, дуги. Наличие в диаграммах DFD элементов для описания источников, приемников и хранилищ данных позволяет более эффективно и наглядно описать процесс документо-оборота.

Работы (функции обработки информации) обозначают процессы, которые обрабатывают и изменяют ситуацию. Они представляются на диаграммах в виде прямоугольников со скругленными углами. Стрелки идут от объекта-источника к объекту-приемнику обозначая информационные потоки в системе документооборота. В DFD каждая сторона работы не имеет четкого назначения, как в IDEFO, поэтому стрелки могут подходить и выходить из

любой грани прямоугольника работы, они могут сливаться и разветвляться.

Хранилища данных изображают объекты в покое, например в очереди на обработку, представляя собой данные, к которым осуществляется доступ и которые могут быть созданы или изменены работами (бумажный документ, файл, база данных и т. п.).

Если поставщик или потребитель информации представляет процесс сохранения или запроса информации, то вводится хранилище данных, для которого данный процесс является интерфейсом. Фактически хранилище представляет «срезы» потоков данных во времени. Информация, которую оно содержит, может использоваться в любое время после ее получения, при этом данные могут выбираться в любом порядке.

В отличие от стрелок, описывающих объекты в движении, хранилища данных изображают объекты в покое. Имя хранилища должно определять его содержимое и быть существительным. На одной диаграмме может присутствовать несколько копий одного и того же хранилища, чтобы исключить наличие длинных и запутанных стрелок.

Внешние ссылки (сущности) указывают на организацию или человека, которые участвуют в процессе обмена информацией с системой, но располагаются за пределами данной диаграммы. То есть они изображают входы в систему и/или выходы из нее. Внешние ссылки изображаются в виде прямоугольника с тенью и располагаются по краям диаграммы. Одна внешняя ссылка может быть использована многократно на одной или нескольких диаграммах, чтобы исключить наличие длинных и запутанных стрелок.

Создадим функциональный блок который представляет единую систему сменно-суточного планирования выгрузки и погрузки. Первичные информации поступают в блок в виде вагонной модели и заявок грузоотправителей. Источником вагонной модели является Автоматизированная система оперативного управления перевозками (АСОУП), а заявки грузоотправителей поступают из системы E-nakl (рис.2).

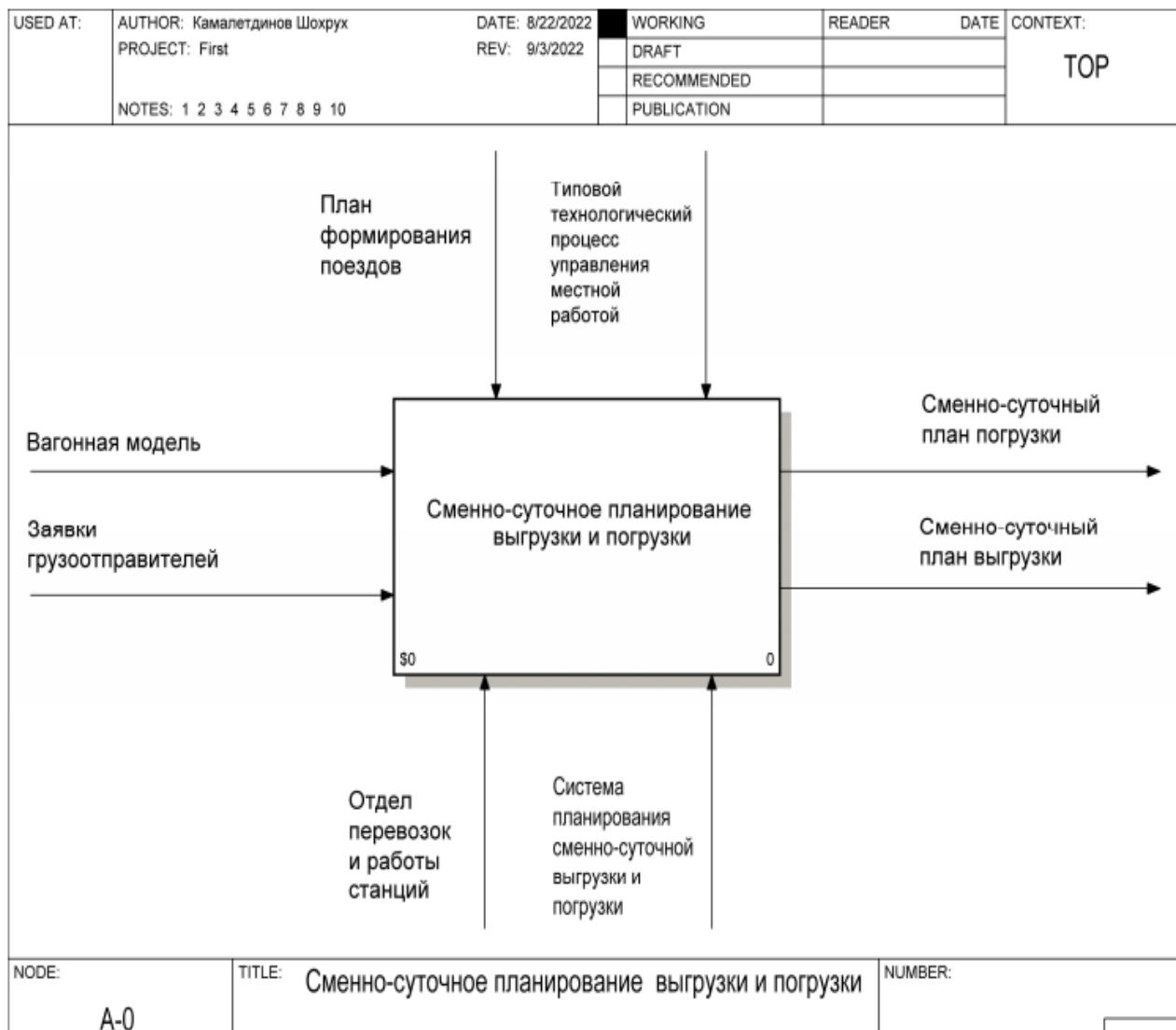


Рисунок-2. Сменно-суточное планирование выгрузки и погрузки

Руководящими документами служат план формирования поездов и типовой технологический процесс управления местной работой.

Отдел перевозок и работы станции и система планирования сменно-суточной выгрузки и погрузки будут сопровождать процессы.

Выходные результаты это сменно-суточные планы выгрузки и погрузки.

В результате декомпозиции первого функционального блока получим процессы составляющие систему.

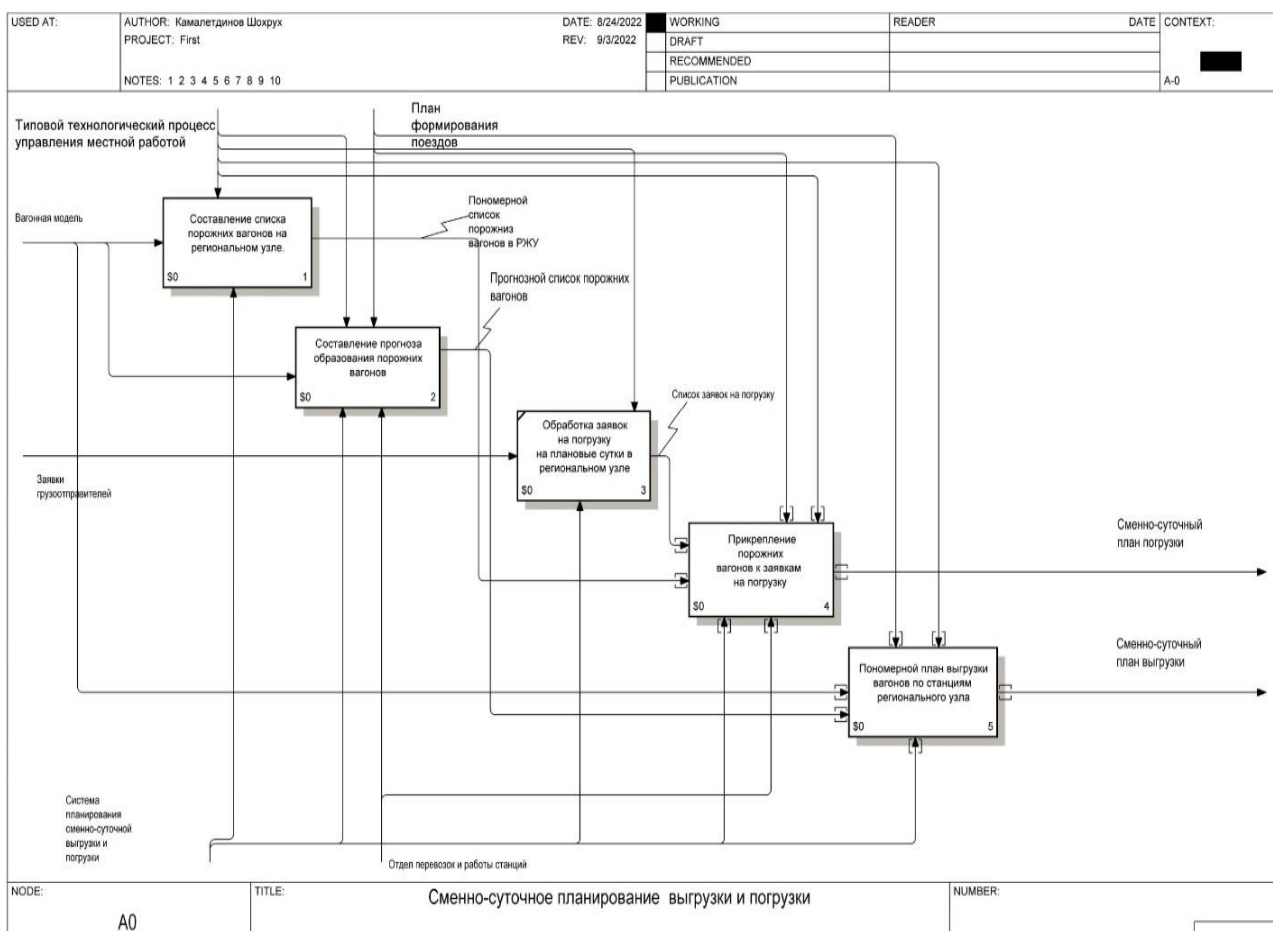


Рисунок-3. Декомпозиция сменно-суточного планирования выгрузки и погрузки

Процессы составления списка порожних вагонов осуществляется посредством фильтрации данных с нескольких источников. Для такого рода операций использован нотации IDEF3.



Рисунок-4. Составление прогноза образования порожних вагонов

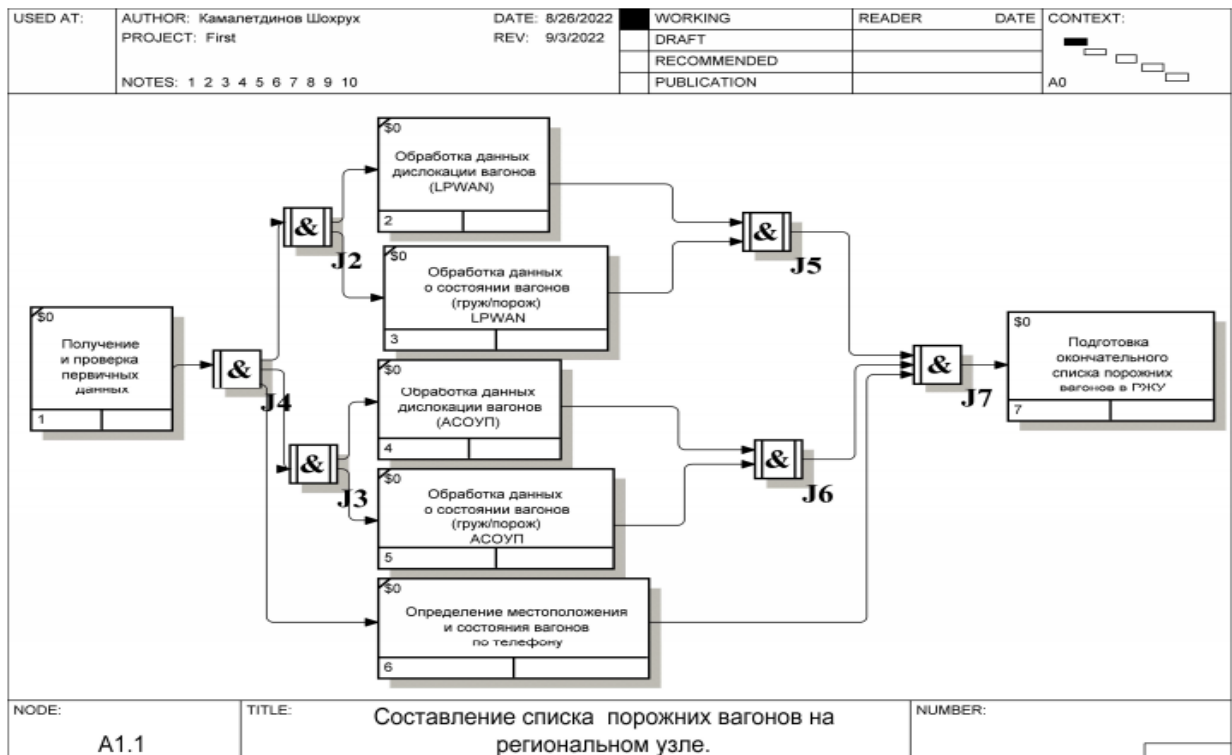


Рисунок-5. Составление списка порожних вагонов на региональном узле

Методология диаграммы потоков данных использован для декомпозиции процессов прикрепления порожних вагонов к заявкам на погрузку и по номерному плану выгрузки вагонов по станциям регионального узла.

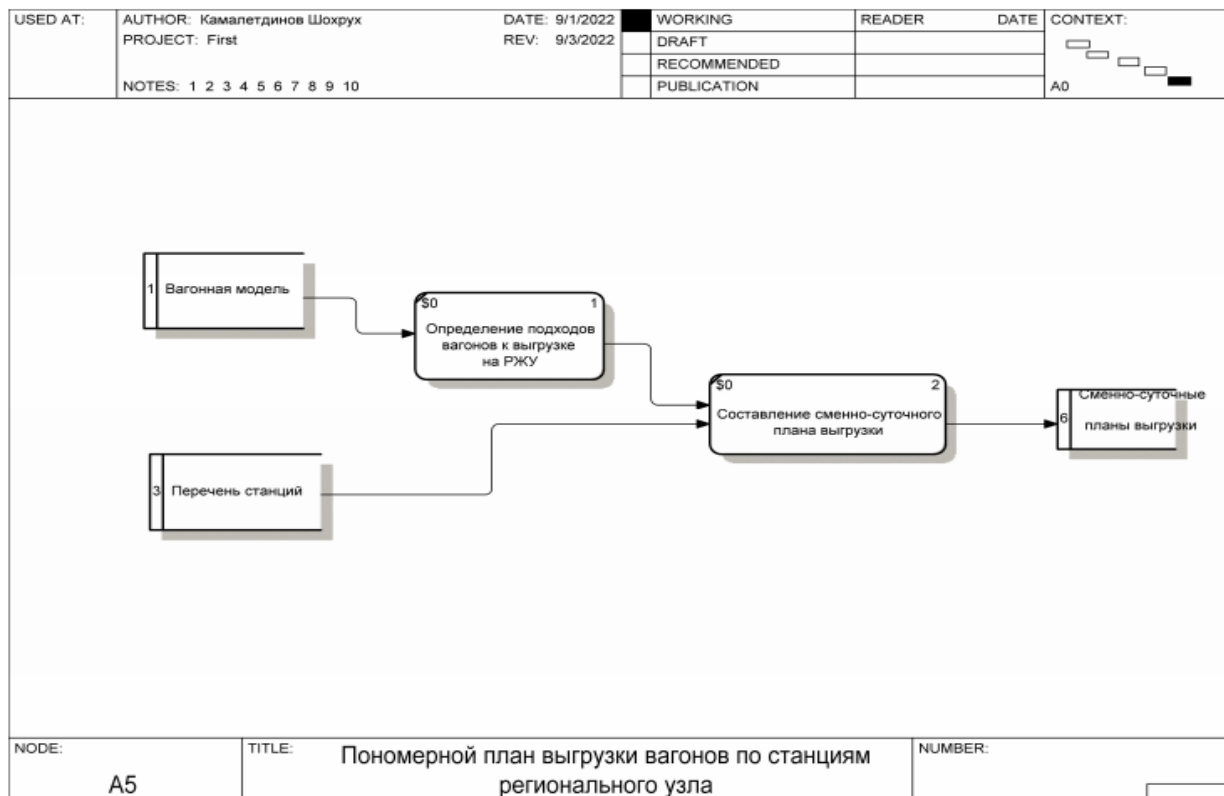


Рисунок-6. Составление списка порожних вагонов на региональном узле

Функциональная модель автоматизированной системы сменно суточного планирования выгрузки и погрузки дает возможность досконально изучить последовательность процессов и учитывать необходимые моменты функционирования при проектировании самой системы. Нотации IDEF0, IDEF3 и DFD являются общепринятыми стандартами что делают их универсальным языком для проектных предприятий.

Рисунок-7. Составление списка порожних вагонов на региональном узле



REFERENCES

1. Ерофеев А.А. Информационные технологии на железнодорожном транспорте: учеб.-метод. пособие : в 2 ч. Ч. 2 / А. А. Ерофеев, Е. А. Федоров ; М-во образования Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель : БелГУТ, 2015. – 256 с.
2. Коваленко В.В. Проектирование информационных систем : учебное пособие /В.В. Коваленко – М. ФОРУМ : ИНФРА-М, 2014. — 320 с. – (Высшее образование).
3. Токтакунов Т. Лекции по проектировании информационных систем. Токтакунов Т., Керимкулов Т. – Кыргызский экономический университет, 2010.

