

## ИНЖИНИРИНГ БИЗНЕС-ПРОЦЕССА УПРАВЛЕНИЯ ПАССАЖИРСКИМИ ПЕРЕВОЗКАМИ НА ПРИМЕРЕ КТУП «МИНСКТРАНС»

**К.А. Устинович,**

**Б.А. Железко,** канд. техн. наук, доц.,

Белорусский национальный технический университет, Минск

*Для Коммунального транспортного унитарного предприятия (КТУП) «Минсктранс» главной целью является удовлетворение населения в перевозках, а не получение прибыли, так как услуга предприятия является социально-значимой.*

*Тем не менее, для обеспечения рационального использования подвижного состава при организации пассажироперевозок необходимо проведение инжиниринга данного бизнес-процесса, чтобы спроектировать пути повышения экономической эффективности деятельности КТУП.*

**Ключевые слова:** инжиниринг бизнес-процесса, пассажироперевозки, IDEF0, стратегическая карта, логистическая система, математическая модель.

Пассажирский транспорт является одним из основных элементов социальной инфраструктуры города, обеспечивающим потребность жителей в городских, пригородных, междугородных и международных перевозках. Надежная и эффективная работа общественного транспорта для города является важнейшим показателем экономической и социально-политической стабильности.

Доля транспорта в ВВП большинства стран колеблется в пределах 4-9%, а в занятости – 3-8%. Эти данные не включают индивидуальный и внутрифирменный транспорт, который еще более увеличивает значение транспортных услуг в экономике. Общественный городской пассажирский транспорт по праву считается наиболее массовым. Не случайно на его долю приходится до 80% всех пассажирских перевозок, осуществляемых в стране [1-2].

Применение технологий инжиниринга бизнес-процесса (ИБП) организации пассажироперевозок на КТУП «Минсктранс» должно позволить обеспечивать подачу подвижного состава в соответствии со спросом населения, исключение порожних пробегов, минимизацию издержек и обеспечить более рациональное использование основных и оборотных средств предприятия. Для этого необходимо было разработать стратегическую карту (рисунок 1).

Как следует из стратегической карты, одним из ключевых факторов, способствующих снижению стоимости услуг, является оптимизация логистических процессов (рисунок 2).

Управляемые связи (использованные при проектировании ЛС КТУП «Минсктранс») – это связи между КТУП «Минсктранс» и наиболее важными объектами, которые предприятие выделяет для интегрирования и управления. КТУП «Минсктранс» через такие связи непосредственно взаимодействует с потребителями и поставщиками первого уровня и в дальнейшем распределяет по мере необходимости между его филиалами.

Данные поставщики являются наиболее значимыми для КТУП «Минсктранс», их удельный вес в объеме поставок составляет 87,3 %, оставшиеся 12,7 % распределены между огромным количеством мелких поставщиков.

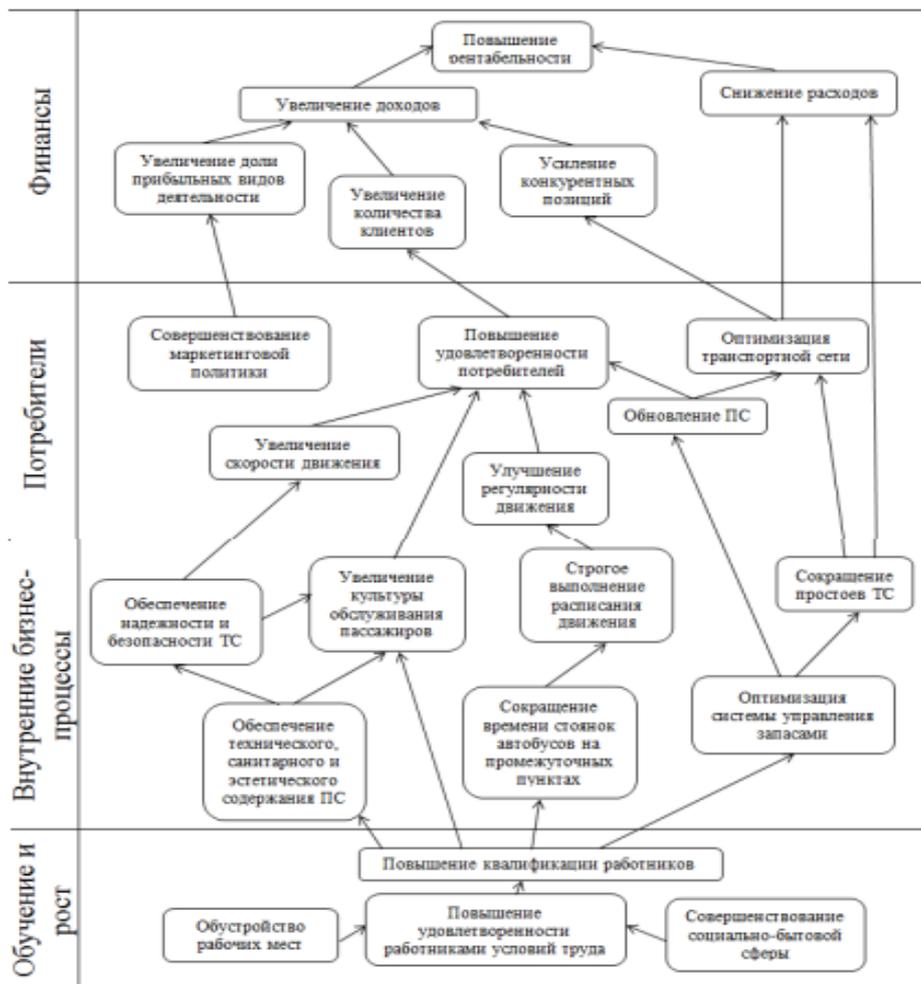


Рисунок 1. – Стратегическая карта КТУП «Минсктранс»

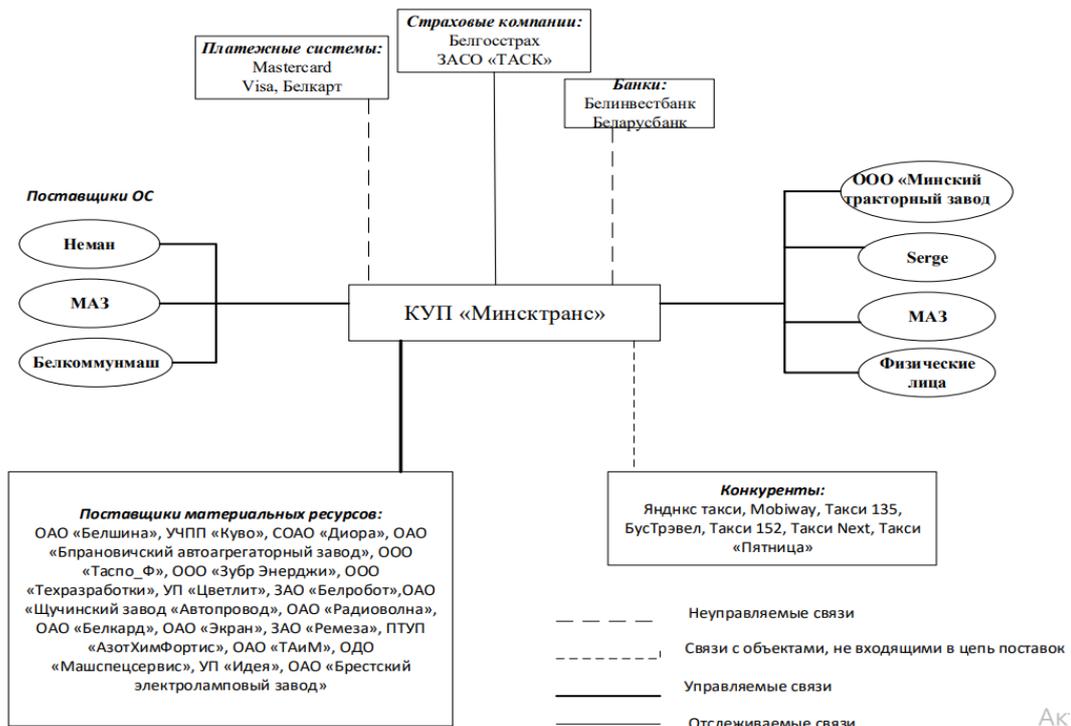


Рисунок 2. – Укрупненная логистическая система КТУП «Минсктранс»

Отслеживаемые связи КТУП «Минсктранс» – это связи, которыми КТУП «Минсктранс» не может или считает нецелесообразным управлять, но по мере необходимости осуществляет за ними мониторинг.

Неуправляемые связи КТУП «Минсктранс» – это связи, которыми КТУП «Минсктранс» не может или считает нецелесообразным управлять, так как предприятие либо полностью доверяет другим участникам управлять этими связями, либо из-за ограниченности ресурсов не может их контролировать.

Связи с объектами, не входящими в цепь поставок КТУП «Минсктранс» – это связи между КТУП «Минсктранс» и объектами, которые не входят в цепь поставок, но могут оказать влияние на эффективность ее функционирования (конкуренты).

Проанализировав логистическую систему КТУП «Минсктранс» на основе методики ИБП выявлено, что требуется в первую очередь оптимизация поставщиков товарно-материальных ценностей. Поскольку, в связи с большим количеством мелких поставщиков, их концентрацией в различных местах и незначительными партиями поставок, значительно увеличиваются издержки предприятия.

Особенностью перевозок пассажиров в городах, являются большие колебания числа перевозимых пассажиров по времени суток. На перспективу перед городским пассажирским транспортом (ГПТ) стоит задача обеспечить дальнейший рост объемов перевозок, максимально сократить затраты времени на доставку пассажиров к месту назначения при высоком комфорте поездки.

Наглядное представление процесса «Реализовать пассажирские перевозки городским пассажирским транспортом» представлено с помощью метода графического описания процесса в стандарте IDEF0. Суть IDEF0 состоит в том, что бизнес-процессы (функции реального объекта бизнеса) представляются как некие преобразования входного потока в выходной под контролем (управлением) управляющего воздействий или ограничений с использованием для преобразования специального механизма и ресурсов. Контекстная диаграмма «Реализовать пассажирские перевозки ГПТ» представлена на рисунке 3.

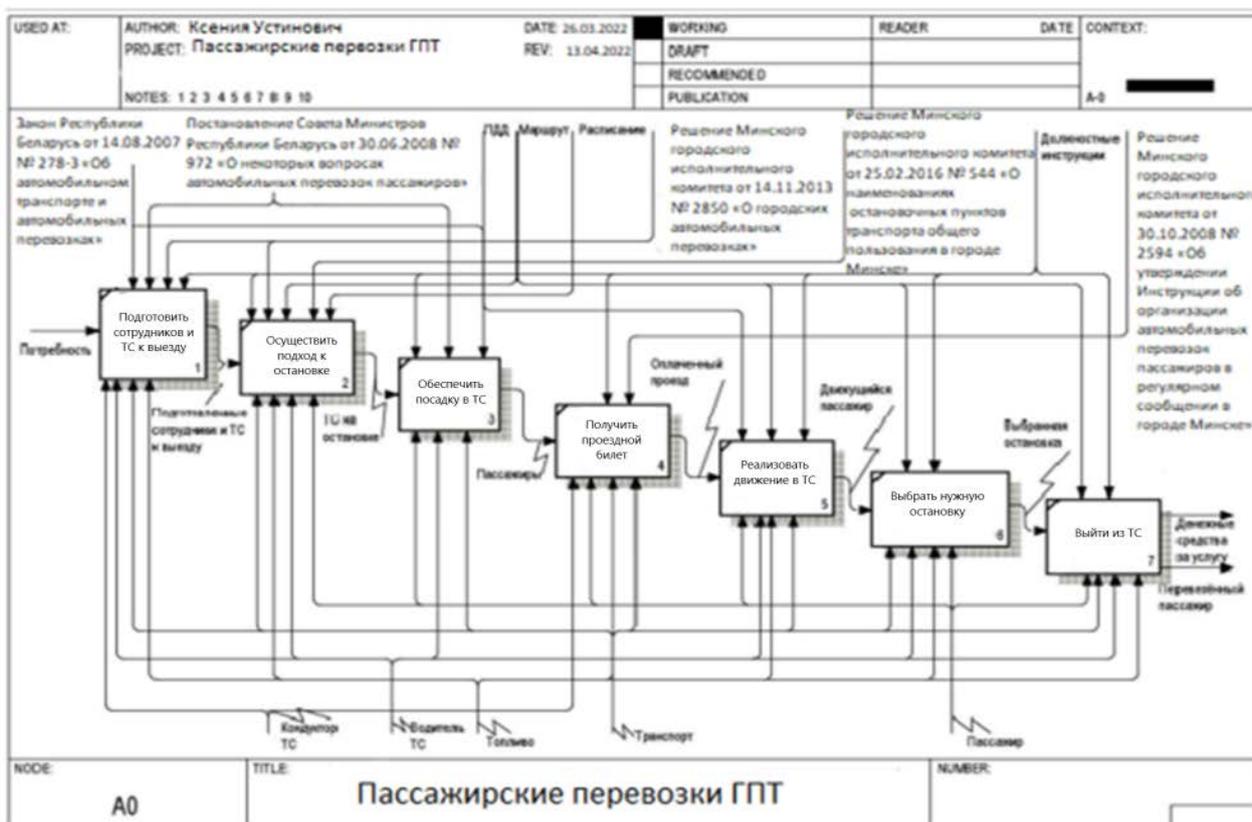


**Рисунок 3. – Контекстная IDEF0-диаграмма «Реализовать пассажирские перевозки ГПТ»**

Второй уровень IDEF0-диаграммы данного процесса позволяет отследить не только результаты каждого этапа, но и оценить требуемые для этого ресурсы (например, с помощью финансового аудита, имитационного или экономико-математического моделирования).

Например, на первом этапе результатом являются проинструктированные сотрудники и подготовленные ТС для выезда. На данном этапе предъявляются требования к состоянию транспортного средства, а также к подготовленности сотрудников для выхода на рейс. На втором этапе входом является подготовленные сотрудники и ТС к выезду, а выходом – ТС на остановке. На третьем этапе входом процесса является ТС на остановке, а выходом являются люди, которые садясь в ТС, становятся пассажирами и так далее.

На пятом этапе входом является оплаченный проезд, а выходом является движущийся в ТС пассажир. Движение должно соответствовать всем установленным правилам, для обеспечения безопасности как пассажиров, так и водителя, и кондуктора ТС. На шестом этапе входом является движущийся в ТС пассажир, а выходом является пассажир, выбравший необходимую остановку. Остановка ТС должна осуществляться на остановочных пунктах в соответствии с требованиями безопасности (рисунок 4).



**Рисунок 4. –Диаграмма декомпозиции**

В данной статье рассмотрены результаты ротатбельного планирования на примере автобусного маршрута № 60, при котором информация, содержащаяся в уравнении регрессии, равномерно распределена на сфере, то есть можно построить план, обеспечивающий получение модели, предсказывающей значение отклика с одинаковой дисперсией во всех точках факторного пространства, находящихся на одинаковом расстоянии от центра. Величина звездного плеча для полного факторного анализа рассчитывается по формуле

$$d = 2^{k/4} \tag{1}$$

где  $k$  – число факторов.

Для формирования обоснованной маршрутной сети городского общественного пассажирского транспорта в первую очередь необходимо определить величины и характеристики пассажиропотоков, движущихся по территории города [3-4].

При исследовании пассажиропотоков основными параметрами (факторами), непосредственно влияющим на их изменение являются:

- 1) час суток ( $X_1$ );
- 2) день недели ( $X_2$ );
- 3) месяц сезона года ( $X_3$ ).

Диапазоны изменений факторов весьма значительны, что приводит к появлению большого количества вариантов различных сочетаний параметров. Таким образом, возникает сложная очень трудоемкая задача получения статистического материала по изменению пассажиропотоков по всей территории города. Решение этой задачи сплошным обследованием практически невозможно из-за значительной трудоемкости, а значит дороговизне исследований. Таким образом, необходима математическая модель, достаточно адекватно описывающая происходящие процессы и позволяющая с минимальной трудоемкостью получить необходимый статистический материал.

На первом этапе выбирается уравнение регрессии:

$$Q = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_m X_m + \varepsilon \quad (2)$$

где  $\beta_0$  – свободный член, определяющий значение  $Q$ , в случае, когда все объясняющие переменные  $X_j$  равны 0;  $\beta_m$  – коэффициенты регрессии;  $X_m$  – факторы.

Изменяемыми факторами ( $X_k$ ) являются: время суток ( $T_{сут}$ ), дни недели ( $D$ ), месяц сезона года ( $C$ ).

В результате расчетов было получено уравнение множественной регрессии:  $Q = 8.3475 + 4.4499X_1 - 1.4467X_2 + 3.3217X_3$ . Возможна экономическая интерпретация параметров модели: увеличение  $X_1$  на 1 ед.изм. приводит к увеличению  $Q$  в среднем на 4.45 ед.изм.; увеличение  $X_2$  на 1 ед.изм. приводит к уменьшению  $Q$  в среднем на 1.447 ед.изм.; увеличение  $X_3$  на 1 ед.изм. приводит к увеличению  $Q$  в среднем на 3.322 ед.изм. По максимальному коэффициенту  $\beta_1=0.475$  делаем вывод, что наибольшее влияние на результат  $Q$  оказывает фактор  $X_1$ . Статистическая значимость уравнения проверена с помощью коэффициента детерминации и критерия Фишера. Установлено, что в исследуемой ситуации 36.58% общей вариабельности  $Q$  объясняется изменением факторов  $X_j$ . Установлено также, что один или несколько параметров модели статистически не значимы.

Таким образом, инжиниринг бизнес-процесса управления пассажирскими перевозками на примере КТУП «Минсктранс» позволил отработать технологию оптимизации маршрутной сети, что на примере автобусного маршрута № 60 позволило получить сокращение эксплуатационных расходов за год в объеме 14 824,2 рублей.

#### Список использованных источников

1. Кадыралиев А.Т. Экономические проблемы развития городского пассажирского транспорта. СПб, 2012. – 16 с.
2. Артемьев С.П. Блатнов М.Д., Крылов Б.К., Менн А.А., Романов Б.К. Перевозки пассажиров автомобильным транспортом /Справочник под ред. С.П. Артемьева. М.: Транспорт, 1970. – 312 с.
3. Зайцев Е.И. Экономико-математические методы и модели в логистике – М: НИУ-ВШЭ, 2009. – 245 с.
4. Тихомирова А.Н., Сидоренко Е.В. Математические модели и методы в логистике – М., НИЯУ МИФИ, 2010. – 320 с.