

УДК 004

## ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТРАНСПОРТНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ В ARENA

Курзаева Л.В., Новикова Т.Б.

ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»,  
г. Магнитогорск, e-mail: tglushenko\_2184@mail.ru

В мире информационных технологий имитационное моделирование переживает второе рождение. Интерес к этому виду компьютерного моделирования оживился в связи с существенным технологическим развитием систем моделирования. В статье рассмотрено моделирование работы транспортного обслуживания строительных объектов для транспортной компании. В качестве метода моделирования было выбрано имитационное моделирование. Проведена оценка основных характеристик транспортного обслуживания строительных объектов, разработана имитационная модель, модель на поступление нарядов на перевозку глины, на перевозку шлака, щебня, скальной породы, на перевозку асфальта. Также создан набор материалов, перевозимых самосвалами - By Truck, членами которого (Members) являются сущности глина (Glina), щебень (Sheben), скальная порода (Skala), шлак (Slak), асфальт (Asfalt). В модуле Transporter Truck –собственные самосвалы, Truck2 –самосвалы сторонних организаций.

**Ключевые слова:** модель, имитационное моделирование, Arena

## SIMULATION OF TRANSPORT SERVICE CONSTRUCTION PROJECTS IN THE ARENA

Kurzaeva L.V., Novikova T.B.

Nosov Magnitogorsk State Technical University, Magnitogorsk, e-mail: tglushenko\_2184@mail.ru

In the world of information technology simulation reborn. Interest in this type of computer modeling brightened due to significant technological development of modeling systems. The article deals with modeling of transport services for the construction projects of the transport company. The simulation was chosen as a method of modeling. The evaluation of the main characteristics of transport services building objects, developed a simulation model, a model for entering orders in the transportation of clay, on the slag carriage, rubble, rock, asphalt on the carriage. also created a set of materials transported by dump trucks - By Truck, whose members (Members) are the essence of clay (Glina), gravel (Sheben), rock (Skala), slag (Slak), asphalt (Asfalt). The module Transporter Truck eigenvalues dumpers, Truck2 -samosvaly outside organizations.

**Keywords:** model, simulation, Arena has

Имитационное моделирование (ситуационное моделирование) - метод, позволяющий строить модели, описывающие процессы так, как они проходили бы в действительности. Цель: смоделировать работу транспортного обслуживания строительных объектов, для транспортной компании. В качестве метода моделирования было выбрано имитационное моделирование.

В результате такого моделирования можно оценить следующие основные характеристики транспортного обслуживания строительных объектов:

- общее время, потраченное на транспортное обслуживание за заданный плановый период;
- учесть негативный эффект простоев при погрузочно-разгрузочных работах;
- занятость транспортной системы обслуживания (загрузка автотранспортных средств).

Результатом использования такой модели станет:

- обеспечение возможности оценки сроков выполнения нарядов на доставку стройматериалов;

- своевременное предоставление информации тактического планирования;

- повышение прибыльности предприятия за счет оптимизации издержек транспортного обслуживания.

Согласно условиям поставленной задачи получилась модель (рис 1).

Согласно задаче мы установили дни и необходимый объем по выполнению нарядов на перевозку в день. Для каждого из материалов было создано расписание прихода заявок – нарядов на перевозку, используя модуль Schedule (рис. 2, рис. 3, рис. 4).

Наряды на перевозку приходят равным количеством в течение 10 дней. Учитывая, что плановая потребность в глине составляет 5000 м<sup>3</sup>, а грузоподъемность равна используемого транспорта 6 м<sup>3</sup>, в день должно быть совершено 84 ездки.

Наряды на перевозку щебня и шлака (или скальной породы) приходят равным количеством в течение 10 дней. Учитывая, что плановая потребность в данных стройматериалах составляет 4500 м<sup>3</sup>, а грузоподъемность равна используемого транспорта 6 м<sup>3</sup>, в день должно быть совершено 75 ездки.

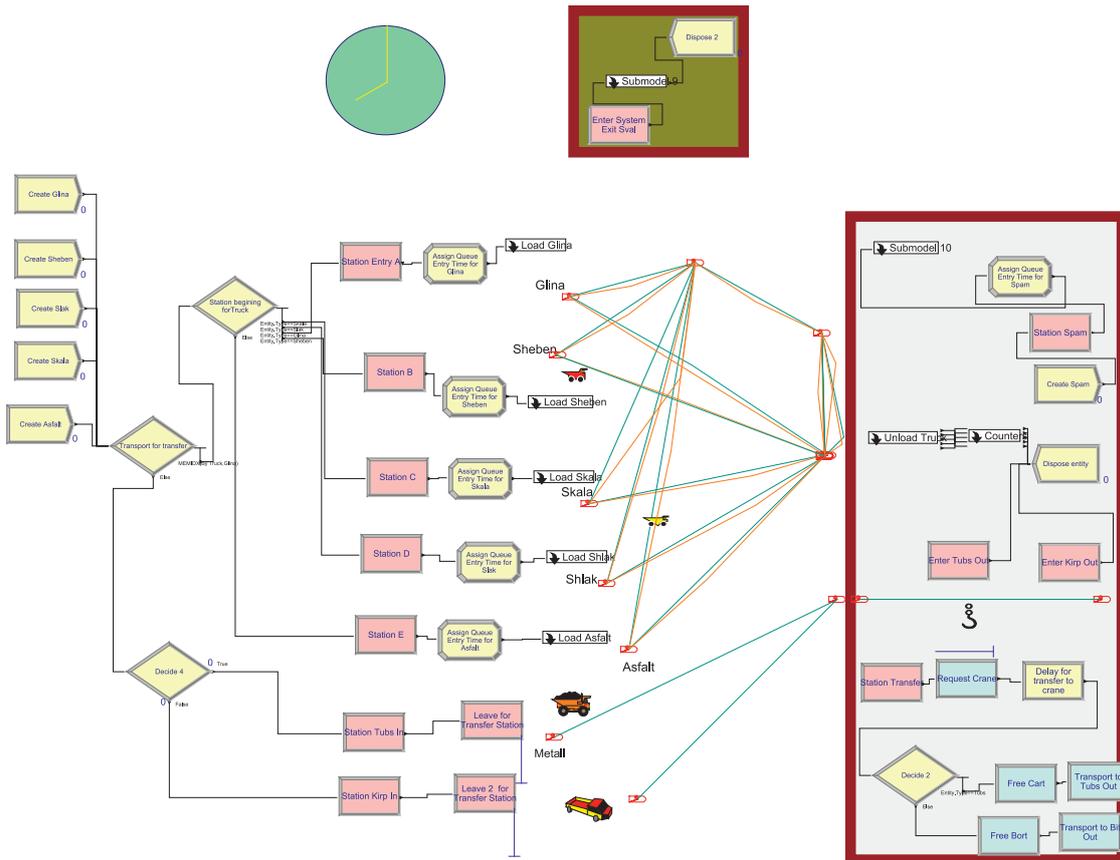


Рис. 1. Графическое представление имитационной модели работы транспортного обслуживания строительных объектов

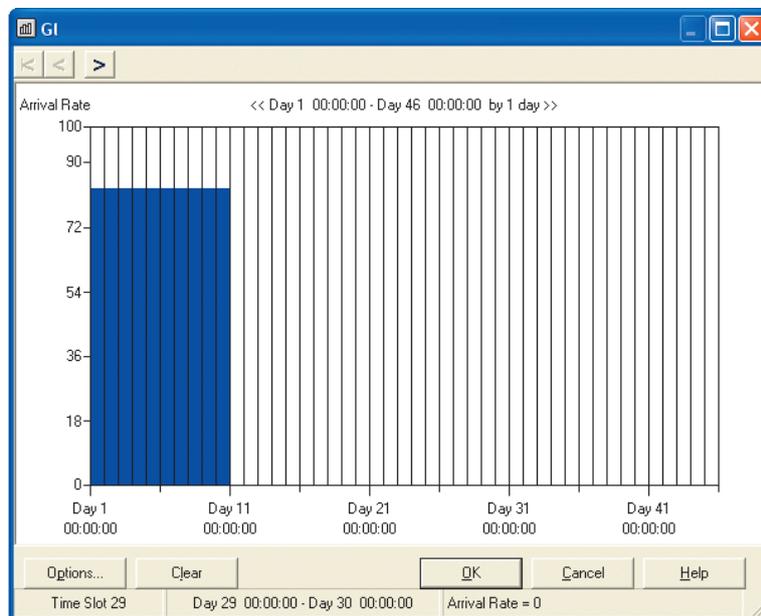


Рис. 2. Поступление нарядов на перевозку глины

Наряды на перевозку асфальта приходят в течение 15 дней. Учитывая, что плановая потребность в асфальте составляет 7000 м<sup>3</sup>, а грузоподъемность равна используемого транспорта 6 м<sup>3</sup>, в первые 12 день должно

быть совершено 78 ездки, в следующие 3 дня 77 ездки.

Исходя из условий задачи, в модуле Set был создан набор материалов, перевозимых самосвалами - Bu Truck. Членами этого на-

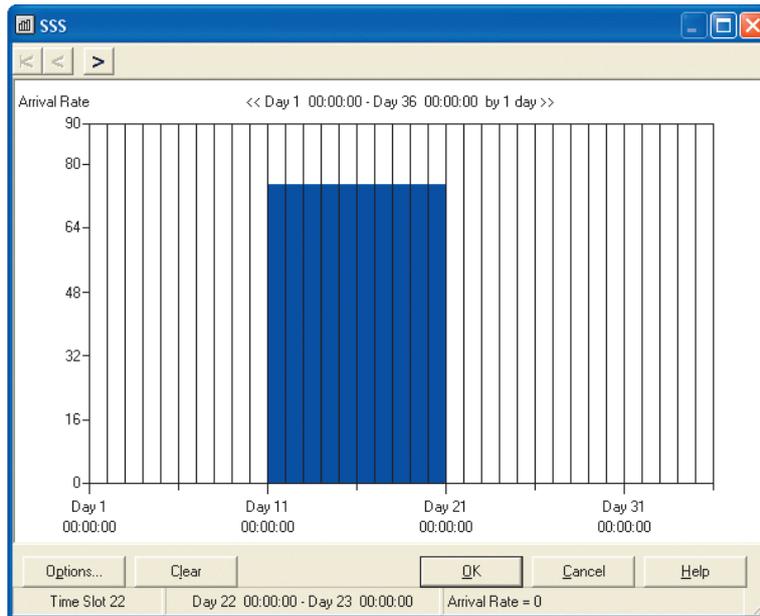


Рис. 3. Поступление нарядов на перевозку шлака, щебня, скальной породы

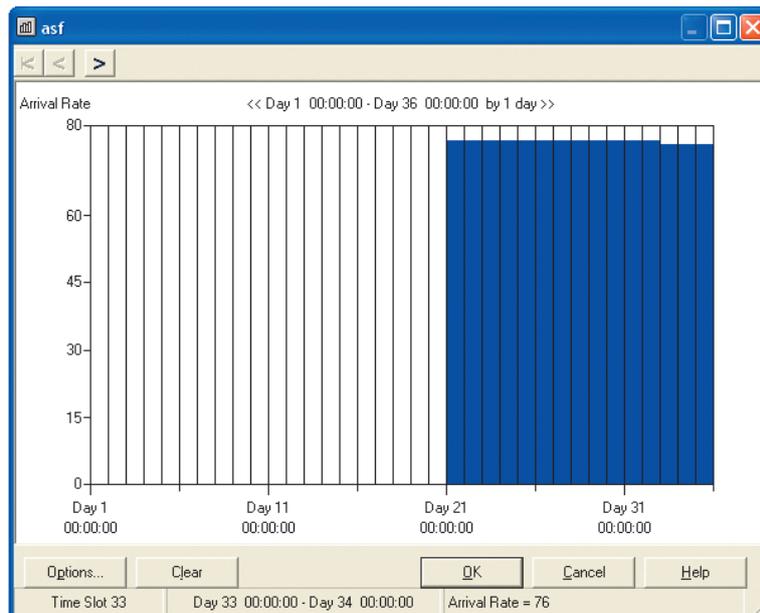


Рис. 4. Поступление нарядов на перевозку асфальта

бора (Members) являются сущности глина (Glina), щебень (Sheben), скальная порода (Skala), шлак (Slak), асфальт (Asfalt).

В модуле Transporter Truck –собственные самосвалы, Truck2 –самосвалы сторонних организаций.

В модуле Distance были определены необходимые маршруты (линии) для перевозки материалов от источников на строительный объект.

По перевозке определены следующие маршруты:

- Линия глины: от станции источника Entry A до места выгрузки на строительном объекте System Exit AB – 15 км.

- Линия щебня: от станции источника Entry B до места выгрузки на строительном объекте System Exit AB – 23км.

- Линия шлака: от станции источника Entry C до места выгрузки на строительном объекте System Exit C – 30 км.

- Линия скальной породы: от станции источника Entry D до места выгрузки на строительном объекте System Exit D – 24 км.

● Линия асфальта: от станции источника Entry E до места выгрузки на строительном объекте System Exit E – 20 км.

● Линия строительного мусора: от места погрузки Station Spam до свалки System Exit Sval – 15 км, от свалки до источника глины Entry A – 10 км, до источника щебня Entry B – 15 км, до источника скальной породы Entry D – 15 км, до источника шлака Entry C – 20 км, до источника асфальта Entry E – 30 км.

Модельное время равно 35 дням.

Имитационное моделирование наглядно показало работу транспортного обслуживания строительных объектов и позволило оценить основные характеристики в поставленной задаче.

#### Список литературы

1. Гаврилова И.В. Имитационное моделирование / И.В. Гаврилова. – Магнитогорск : Издательство Магн. гос. тех. ун-та им. Г.И. Носова, 2016. – 104 с.
2. Гаврилова И.В. Дистанционный курс “Имитационное моделирование”: электронный учебно-методический комплекс / И.В. Гаврилова // Хроники объединенного фонда электронных ресурсов Наука и образование. 2015. № 11 (78). С. 62.
3. Гаврилова И.В. Методы построения информационной модели ARIS / И.В. Гаврилова, М.В. Махмутова, И.Д. Белоусова, А.М. Агдавлетова // Успехи современной науки. 2016. Т. 3. № 4. С. 36-38.
4. Гусева Е.Н. Имитационное моделирование экономических процессов в среде «Агепа»: учеб. пособие: [электронный ресурс]. М.: Флинта, 2011. – 132 с. – Режим доступа: <http://www.knigafund.ru/books/114189>
5. Гусева Е.Н. Математические основы информатики/ Е.Н. Гусева, И.И. Боброва, И.Ю. Ефимова, И.Н. Мовчан, С.А. Повитухин, Л.А. Савельева. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2016.- 234 с.
6. Гусева Е.Н. Моделирование макроэкономических процессов: учеб. пособ.: [электронный ресурс]/ Е. Н. Гусева. – М.: Флинта, 2014.-214с.– Режим доступа: <http://www.ozon.ru/context/detail/id/28975354/>
7. Гусева Е.Н., Варфоломеева Т.Н. Применение имитационных моделей для решения экономических задач оптимизации/Гусева Е.Н., Т.Н. Варфоломеева //Современные проблемы науки и образования. 2014. № 6. С. 200.
8. Гусева Е.Н. Имитационное моделирование социально-экономических процессов. – Магнитогорск: изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2015. – 25с.
9. Гусева Е.Н. Основы имитационного моделирования экономических процессов: лаб. практикум / Е.Н. Гусева. - Магнитогорск: МаГУ, 2008. - 100с.
10. Гусева Е.Н. Имитационное моделирование социально-экономических процессов. – Магнитогорск: изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2015. – 25с.