

УДК 656.62

## АДАПТАЦИЯ ВИРТУАЛЬНОЙ МОДЕЛИ К УСЛОВИЯМ РЕАЛЬНОГО ПОРТОВОГО ЛОГИСТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА

Авдошин Максим Михайлович<sup>1</sup>, магистрант

e-mail: [avdoshin.maks@mail.ru](mailto:avdoshin.maks@mail.ru)

Крайнов Родион Сергеевич<sup>1</sup>, аспирант

e-mail: [rs.krainov@yandex.ru](mailto:rs.krainov@yandex.ru)

<sup>1</sup> Волжский государственный университет водного транспорта, Нижний Новгород, Россия

**Аннотация.** Современные технологии способны усовершенствовать имеющиеся методы, поэтому многие транспортные компании применяют разработанные системы для прогнозирования, расчетов и анализа необходимых данных. Программные комплексы имитационного моделирования отражают реальную работу технологических линий, средств обработки грузов, портовых терминалов, а также могут содержать, обрабатывать и прогнозировать экономические результаты дельности. Они позволяют предварительно смоделировать варианты развития инфраструктуры, оценить показатели работы при увеличении грузооборота и т.д.

**Ключевые слова:** грузовые перевозки, речной порт, крупногабаритные и тяжеловесные грузы, моделирование.

## ADAPTATION OF THE VIRTUAL MODEL TO THE CONDITIONS OF THE REAL PORT LOGISTICS COMPLEX

Avdoshin Maxim Mikhailovich<sup>1</sup>, Master's Degree Student

e-mail: [avdoshin.maks@mail.ru](mailto:avdoshin.maks@mail.ru)

Krainov Rodion Sergeevich<sup>1</sup>, Doctoral Student

e-mail: [rs.krainov@yandex.ru](mailto:rs.krainov@yandex.ru)

<sup>1</sup> Volga State University of Water Transport, Nizhny Novgorod, Russia

**Abstract.** Modern technologies can improve existing methods, so many transport companies use developed systems to predict, calculate and analyze the necessary data. Simulation software systems reflect the real operation of production lines, cargo handling facilities, port terminals, and can also contain, process and predict the economic results of duration. They allow you to pre-simulate infrastructure development options, evaluate performance indicators with an increase in cargo turnover, etc.

**Keywords:** freight transportation, river port, large and heavy cargo, modeling.

Современные технологии способны усовершенствовать имеющиеся методы, поэтому многие транспортные компании применяют разработанные системы для прогнозирования, расчетов и анализа необходимых данных.

Например, подобные системы ERP, как «КИМС (комплексная информационно-мониторинговая система) Река-Море» способны выполнять расчет по сталийному времени для судов в порту, расчет времени прибытия судов, финансовый результат движения транспортных единиц в зависимости от реальных параметров, существующих на текущий момент расчета (рис. 1, 2). Таким образом, с помощью данного программирования и системы комплексного информационного мониторинга можно смоделировать полный цикл работы для судоходной компании.

Подобные системы позволяют вести операционное управление, выполнять расчеты для каждого рейса, отслеживать дислокацию судов, выполнять планируемый и фактический анализ, вести учет доходов и расходов, выставлять счета контрагентами, а так же вести платежный календарь в режиме реального времени, что значительно оптимизирует процесс обработки данных и минимизирует временные затраты, требующиеся выполнения анализа при поиске верного решения [1, 2].

Программные обеспечения подобные «КИМС Река-Море» результат интеграции технологий по отслеживанию транспортных средств, технологий облачного хранения данных, средств разработки, управление базами данных и бизнес-аналитики. В логику подобной системе встроена постоянное обновление внешних данных, анализ внутренних заложенных аналитик благодаря которым ведется анализ, выполняемый на базе методов моделирования. Подобные системы по своей сути являются сложной моделью, которая способна отразить фактическое состояние компании.

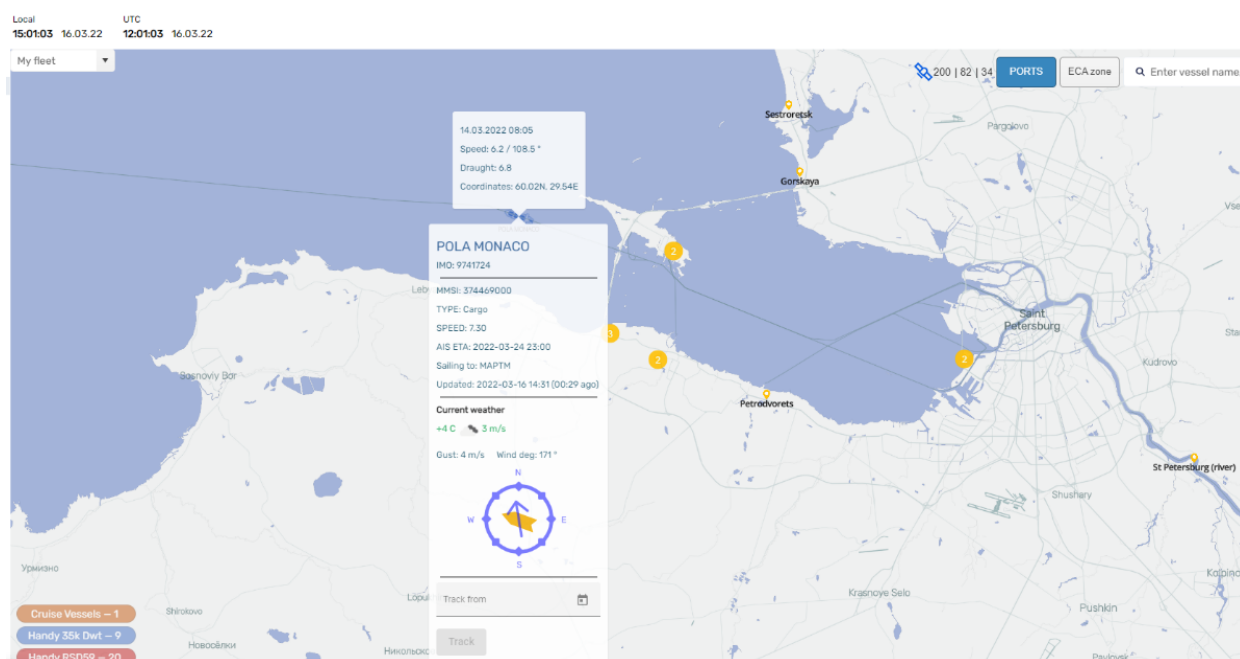


Рисунок 1 – Управление флотом в ПО «КИМС Река-Море»

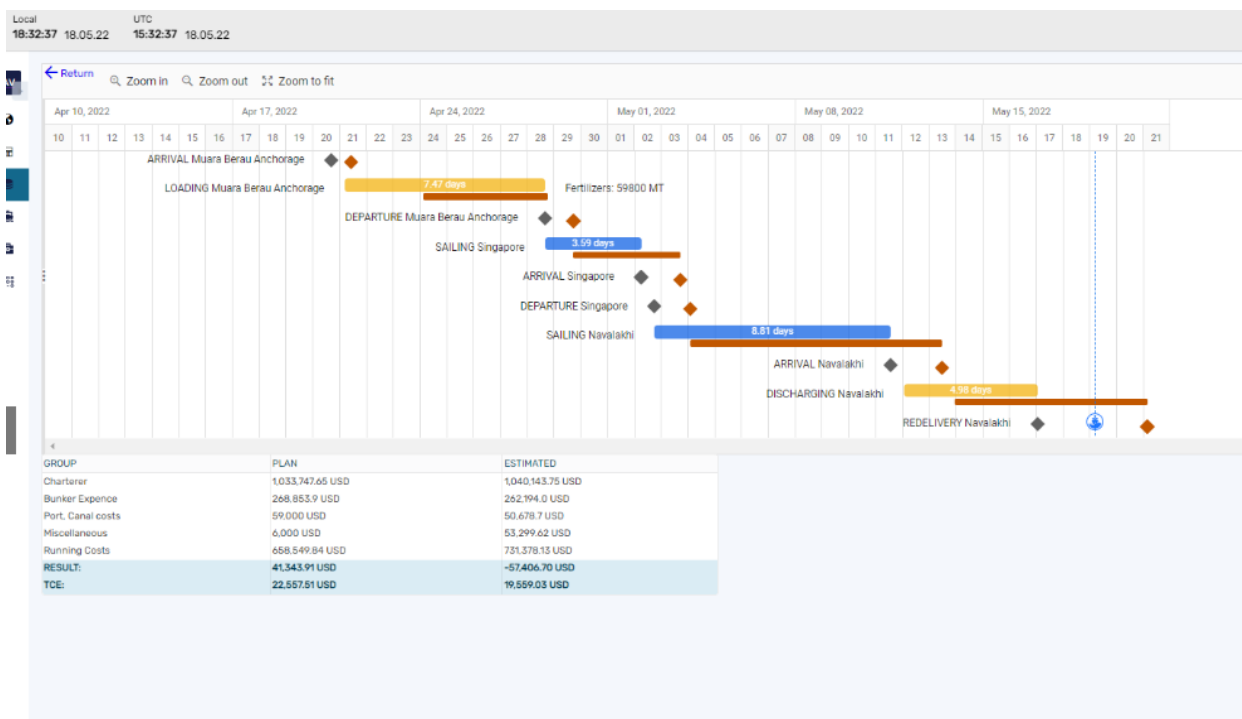


Рисунок 2 – Детальная аналитика в ПО «КИМС Река-Море»

Современные программы для имитационного моделирования отражают реальную работу технологических линий, средств обработки грузов, портовых терминалов, а также могут содержать, обрабатывать и прогнозировать экономические результаты дельности.

Программные разработки позволяют предварительно смоделировать варианты развития инфраструктуры, оценить показатели работы при увеличении грузооборота и другое.

Программа AnyLogic часто применяется для разработки логистических моделей разного характера. Это может быть разработка схемы доставки с несколькими распределительными центрами, моделирование работы терминала или применение для расчета эффективности [3].

AnyLogic – это программа для имитационного моделирования сложных систем и процессов. Она подходит для проектирования и оптимизации бизнес-процессов, например, в производстве, аэропортах, больницах и других организациях. AnyLogic поддерживает разные методы моделирования, такие как системная динамика, дискретно-событийное и агентное моделирование.

Для модели работы порта Оля при обработке контейнерных грузов возможно создать имитационную модель на базе инструментов AnyLogic. Например, наглядно рассчитать и спрогнозировать количество обработанных контейнеров в конкретный момент времени или выполнить расчет пропускной способности порта при обработке одним или несколькими количеством перегрузочных единиц [4, 5]. Так, модель обработки контейнеров с использованием одного козлового крана представлена на рис. 3.

### Анимированная диаграмма процесса

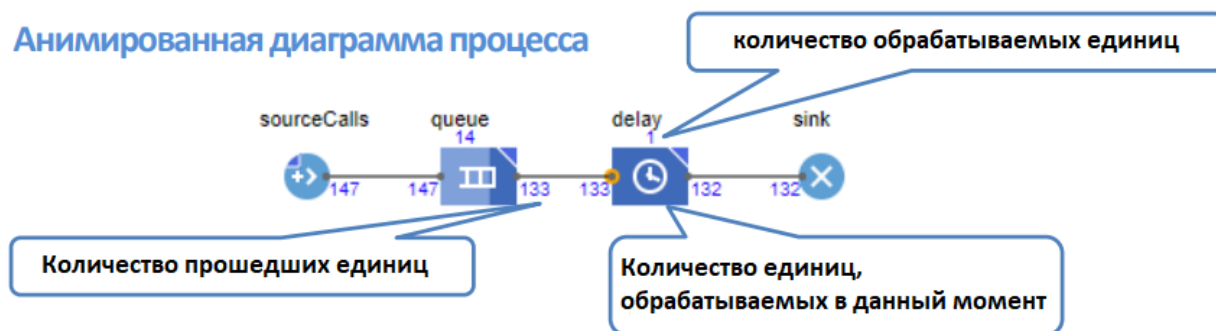


Рисунок 3 – Диаграмма процесса обработки контейнеров в порту Оля в программе AnyLogic

Программа позволяет ускорить время моделирования без привязки к физическому времени, таким образом, в некоторых моделях возможно спрогнозировать и получить точные данные о ситуации еще до момента ее наступления.

В логистике, где процессы выстраиваются в условиях постоянных изменений и при множестве внешних и внутренних влияющих на процесс факторах, подобное планирование является существенным преимуществом в работе [6].

#### Список литературы:

1. Ганчеренок, И.И. Проблемы цифровизации внутреннего водного транспорта / И.И. Ганчеренок, Н.Н. Горбачев, А.О. Ничипорук, Н.Е. Шумовская, О.А. Харченко // Научные проблемы водного транспорта. – 2022. – №70. – С. 110 – 124. <https://doi.org/10.37890/jwt.vi70.233>
2. Гончарова, Н.В. Современные информационные технологии в системе единой информационной среды транспортного комплекса / Н.В. Гончарова // Транспорт. Горизонты развития. 2021: материалы международного научно-практического форума. ФГБОУ ВО «ВГУВТ». – 2021. – URL: [http://вф-река-море.пф/2021/3\\_7.pdf](http://вф-река-море.пф/2021/3_7.pdf) (дата обращения: 20.04.2024)
3. Ничипорук, А.О. Динамическое моделирование и оптимизация транспортно-логистических процессов как основа обучения по магистерской программе «Ресурсоэффективная производственная логистика» / А.О. Ничипорук, Д.А. Коршунов // Проблемы использования и инновационного развития внутренних водных путей в бассейнах великих рек. – 2020. – №9. Режим доступа: [http://вф-река-море.пф/2020/PDF/11\\_15.pdf](http://вф-река-море.пф/2020/PDF/11_15.pdf) (дата обращения: 20.04.2024)
4. Коршунов, Д.А. Контейнерные перевозки: опыт, проблемы, перспективы / Д.А. Коршунов, Е.С. Наседкина // XIV Прохоровские чтения «Транспорт как фактор организации экономического пространства». Сборник статей участников. – Н. Новгород: Издательство «Автор», 2019. – С. 55 – 59.
5. Коршунов Д.А. Обоснование технологических параметров современных речных контейнерных терминалов / Д.А. Коршунов, Е.С. Наседкина // Проблемы использования и инновационного развития внутренних водных путей в бассейнах великих рек. – 2020. – №9. URL: [http://вф-река-море.пф/2020/PDF/11\\_10.pdf](http://вф-река-море.пф/2020/PDF/11_10.pdf) (дата обращения: 20.04.2024)
6. Костров, В.Н. Анализ современного состояния и перспектив развития перевозок крупногабаритных и тяжеловесных грузов на водном транспорте / В.Н. Костров, Р.С. Крайнов // Транспорт. Горизонты развития. 2021: материалы международного научно-практического форума. ФГБОУ ВО «ВГУВТ». – 2021. – URL: [http://вф-река-море.пф/2021/1\\_8.pdf](http://вф-река-море.пф/2021/1_8.pdf) (дата обращения: 20.04.2024)