

ВЫБОР ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ МОДЕЛЕЙ ТРАНСПОРТНЫХ ПРОЦЕССОВ

Мирошниченко Кристина Дмитриевна

магистрант, Уфимский государственный авиационный технический университет, РФ, г. Уфа

Целищев Дмитрий Владимирович

научный руководитель, канд. техн. наук, доц., Уфимский государственный авиационный технический университет, РФ, г. Уфа

Одной из наиболее важных задач транспортной системы России является обеспечение максимальной эффективности функционирования транспортно-дорожного комплекса страны путем повышения качества удовлетворения потребностей экономики и населения в безопасных и эффективных транспортных услугах.

Такая совокупная система, объединяющая в единый технический и технологический комплекс подсистемы организации дорожного движения, обеспечения безопасности дорожного движения, а также предоставления информационного сервиса для участников дорожного движения и потенциальных субъектов транспортного процесса, сегодня получила название – «Интеллектуальная Транспортная Система» (ИТС). Оперативной задачей ИТС является осуществление и поддержка возможности автоматизированного и автоматического взаимодействия всех транспортных субъектов в реальном масштабе времени на адаптивных принципах. Ключевым в построении ИТС является комплекс дорожно-транспортной, транспортно-технологической, транспортно-сервисной и информационной инфраструктуры.

Фактически этот комплекс представляется как совокупность подсистем, в которой предусмотрена функция диспетчерского, оперативного и ситуационного координирования взаимодействия вовлеченных служб, ведомств и иных субъектов [1].

В данной статье рассматриваются функции и возможности в той или иной сфере логистики пяти прикладных программ для моделирования транспортных процессов, такие как:

1. Aimsun;
2. Anylogic;
3. PTVissim;
4. Авто-Интеллект;
5. ГИС ИнГео.

Aimsun – продвинутая зарубежная система управления трафиком, которая позволяет имитировать большие площади в режиме реального времени, что позволяет операторам предусмотреть условия движения, прежде чем они развернутся, и оценить влияние стратегий управления потоками.

Anylogic – инструмент имитационного моделирования для бизнеса. Он используется в разных отраслях и помогает получать детальное представление о системах и процессах и оптимизировать их.

Авто-Интеллект – программа, позволяющая автоматизировать решение целого спектра задач, связанных с безопасностью дорожного движения и контролем транспорта. Распределенная архитектура Авто-Интеллекта дает возможность создавать комплексные решения контроля

дорожно-транспортной обстановки, объединяющие множество точек контроля, собирать информацию в едином центре управления и передавать ее с одной точки на другую.

PTV Vissim – это единственный в мире инструмент микроскопического моделирования, который может использоваться для представления всех видов транспорта и моделирования их взаимодействия.

ГИС – географическая информационная система – на сегодня уже распространённый инструмент, обеспечивающий решение стандартного ряда задач при работе с информацией по территориально распределённым системам (город, район, область...), основой которых служит многослойная электронная карта, связанная с базой данных по изображённым на карте объектам.

Рассмотрим функциональные возможности перечисленных программ:

Aimsun

- сформировывает прогноз трафика на следующий час за 2-5 минут;
- учитывает изменения пропускной способности;
- распространяет информацию об инцидентах среди общественности;
- имеет доступ к индивидуальным задержкам движения транспортных средств, времени в пути, положению, выбросам загрязняющих веществ, скорости, маршруту движения и многим другим характеристикам [2].

Anylogic

Задачи, которые решает данная программа в сфере дорожного движения и транспортной инфраструктуры:

- проектирование дорог и автомагистралей, моделирование изменений, дополнений и перекрытий в дорожной сети;
- анализ пропускной способности дорог, включая статистику возникновения пробок и заторов;
- размещение светофоров и оптимизация светофорных фаз;
- интеграция общественных объектов и зданий в дорожную сеть.

Типичные задачи в области грузоперевозок:

- построение стратегического и тактического логистических планов, оценка их выполнимости и затрат на реализацию;
- стратегическое и оперативное управление транспортировками и автопарком на основе накопленных статистических данных, а также мониторинга данных в режиме реального времени;
- оптимизация управления автопарком: планирование технического обслуживания, закупки, аренды или лизинга грузовых автомобилей, вагонов, судов, самолетов;
- оценка риска и управление рисками в транспортной логистике.

В разделе пассажиропотока можно определить следующие параметры:

- оценка пропускной способности зданий и отдельных объектов внутри них;
- нахождение «узких мест» для пешеходных потоков;
- оптимизация бизнес-процессов в пунктах обслуживания;
- создание и обоснование планов эвакуации при ЧС;
- оценка плотности потока посетителей торговых зон;
- оценка доступности парковок, дорожной сети и общественного транспорта.

Возможности определения и оптимизирования в сфере складирования:

- количество, вид и характеристики транспортно-погрузочной техники;
- количество персонала;

- площади для зон приемки, отгрузки, комплектации, сортировки и хранения товаров;
- затраты на эксплуатацию склада;
- количество ворот для погрузки-разгрузки;
- расписание выполнения различных работ и операций;
- политику организации грузопотоков;
- показатели эффективности: время выполнения операций, коэффициенты использования ресурсов, динамику изменения уровня запасов и т.д.

Типичные задачи в области логистики:

- планирование и оптимизация перевозок;
- оптимизация логистической сети;
- проектирование цепей поставок;
- проектирование и оптимизация работы склада [3].

PTVissim

- управление сигналом (светофоры);
- безсигнальные перекрестки;
- имитация управления сигналом для дорожного движения, пешеходов и общественного транспорта.
- мультимодальные системы (различные сценарии смешанных перевозок могут быть реалистично смоделированы и оценены с учетом их воздействия на дорожное движение);
- общественный транспорт;
- учет пешеходных потоков и их взаимодействия с транспортом;
- моделирование грузовых перевозок;
- аэропорты и судоходство;
- движение по автомагистрали;
- активное управление трафиком;
- моделирование выбросов;
- виртуальные испытания автономных транспортных средств [4].

Авто-Интеллект

- автоматическое распознавание государственных номерных знаков транспортных средств;
- автоматический поиск распознанных номеров в базах данных (в том числе базах правоохранительных органов) с оповещением оператора;
- накопление результатов распознавания и соответствующих фото-, видео-материалов в базе данных для последующего использования;
- интеграция со специализированным оборудованием: средства контроля скоростного режима, интеллектуальные видеокамеры;
- автоматическое обнаружение фактов нарушения ПДД: превышение скорости, проезд на запрещающий сигнал светофора, выезд за стоп-линию, остановка на пешеходном переходе;
- автоматическая подготовка постановлений об административном правонарушении;
- сбор статистики о дорожном движении с возможностью группировки по типам транспортных средств (количество проехавших автомобилей, их скорость, загруженность дороги и другие характеристики) [5].

ГИС ИнГео

- использует современные средства хранения информации, обеспечивает регламентированный доступ, редактирование и ввод новых данных;
- позволяет создавать топологически корректные цифровые карты;
- обеспечивает регламентированный доступ к единым информационно-картографическим данным [6].

Далее в табл. 1 приведены сферы использования представленных прикладных программ.

Таблица 1.

Сфера использования прикладных программ

Программа	Сфера использования				
	Дорожное движение	Грузоперевозки	Пассажиропотоки	Складирование	Логистика
Aimsun	+	-	-	-	-
Anylogic	+	+	+	+	+
PTVissim	+	+	+	-	-
Авто-Интеллект	+	-	-	-	-
ГИС ИнГео	+	-	-	-	-

Выбор прикладной программы производится исходя из удобства использования по 6 критериям в табл. 2, используя метод экспертных оценок. В скобках указан вес критерия, где 0,1 – менее значимый, 0,15–0,2 – значимый и 0,25 – самый значимый. Максимальный показатель будет равняться 10 баллам.

Таблица 2.

Выбор прикладной программы

Критерий	Весовой коэффициент	Aimsun	Anylogic	PTVissim	Авто-Интеллект	ГИС ИнГео
Русифицированная версия	0,1	6	10	10	10	
Доступность	0,25	6	9	8	7	
Информативность официального сайта	0,2	8	10	7	6	
Наличие видеоуроков в свободном доступе	0,15	6	9	6	5	
Дружественный к пользователю интерфейс	0,2	7	9	8	6	
Наличие развитой	0,1	7	9	8	5	

поддержки						
Итого:	1	6,7	9,3	7,7	6,4	

Из таблицы видно, что наибольший балл 9,3 принадлежит программе Anylogic, следовательно, предпочтение будет отдано программе Anylogic.

Выбор программы для моделирования транспортных процессов часто бывает сложным и зависит от множества условий. Решающими условиями являются легкость в восприятии предоставляемой информации, быстрая скорость освоения и эргономичность графического интерфейса, скорость моделирования. В данном случае выбран инструмент Anylogic, который позволяет получить качественный результат моделирования с высоким уровнем детализации и точности.

Список литературы:

1. Жанказиев С.В. Интеллектуальные транспортные системы: учеб. пособие / С.В. Жанказиев. – М.: МАДИ, 2016. 120 с.
2. Aimsun Live for real-time traffic management [Электронный ресурс] // URL: <https://www.aimsun.com/aimsun-live/>
3. AnyLogic: имитационное моделирование для бизнеса [Электронный ресурс] // URL: <https://www.anylogic.ru/>
4. PTV-VISION: Продукты [Электронный ресурс] // URL: <http://ptv-vision.ru/produkty>
5. «Авто-Интеллект» – система распознавания автомобильных номеров и обеспечения безопасности дорожного движения [Электронный ресурс] // URL: <https://www.itv.ru/products/intellect/autointellect//>
6. Инструментальная геоинформационная система "ИнГео" [Электронный ресурс] // URL: http://www.integro.ru/projects/gis/main_gis.htm/