

# Моделирование поведения зрителей в нештатной ситуации на спортивных мероприятиях

# АКТУАЛЬНОСТЬ

Проблема данного исследования носит актуальный характер в современных условиях, так как безопасность людей один из главных пунктов в плане строительства сооружений, таких как спортивные комплексы, стадионы и т.д.



# Введение

Одной из самых опасных для жизни форм коллективного человеческого поведения является движение толпы людей, замкнутых в пространстве помещения и подверженных действию паники. Особенную остроту этому явлению могут придавать бедствия естественного или человеческого происхождения — пожары, наводнения, террористические акты и т. д. Ряд трагических происшествий последнего времени показал, что паника многократно увеличивает жертвы среди людей даже в ситуациях, напрямую не угрожающих жизни.





# Постановка задач

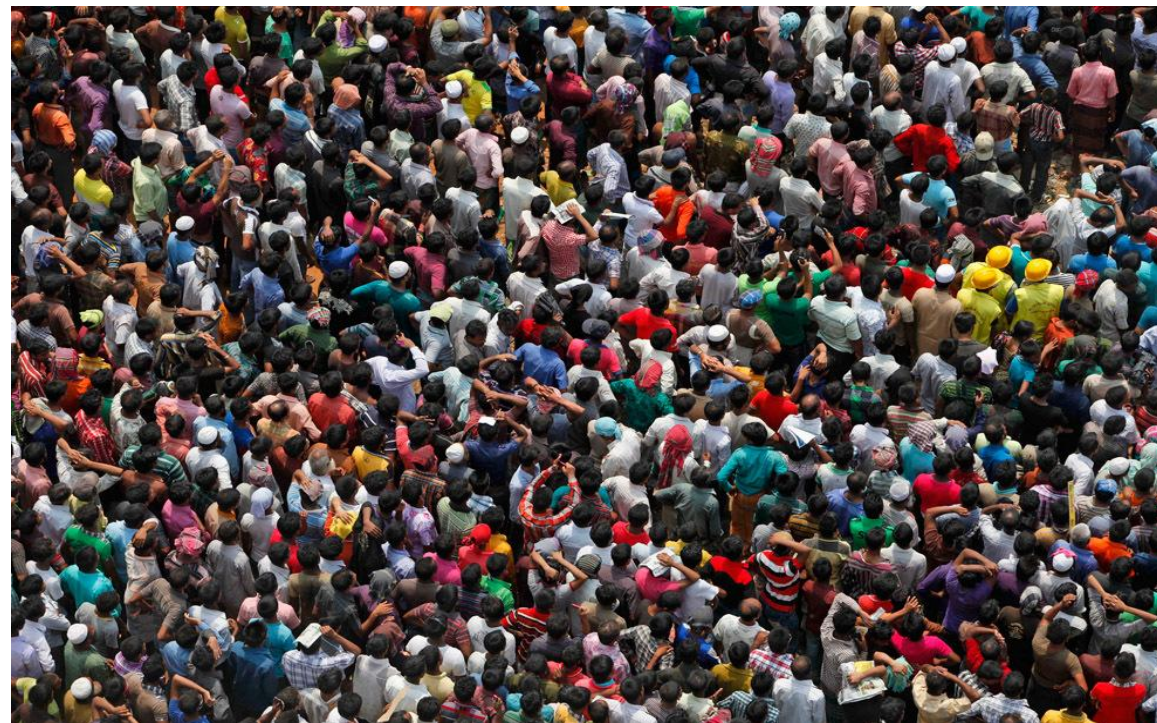
- ▶ **Цель** – главной проблемой бакалаврской работы является анализ подходов к моделированию поведения людей находящиеся в толпе.
- ▶ **Исходные данные**
  1. Теория поведения людей в нештатной ситуации.
  2. Моделирование с использованием AnyLogic.
  3. Примеры.
- ▶ **Ожидаемый результат** - формирование выводов и рекомендаций по результатам экспериментов.
- ▶ **Критерии оценки результата** - критерии оценки результата являются сформированные выводы и рекомендации.

# Проектирование

- ▶ Сказать об актуальности проблемы " Моделирования поведения толпы на мероприятиях" в современных условиях.
- ▶ Изучить теоретические аспекты и выявить природу «Моделирования поведения толпы на мероприятиях».
- ▶ Изложить возможности решения тематики " Моделирования поведения толпы на мероприятиях".

# Обзор предметной области

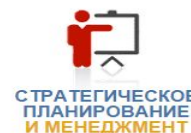
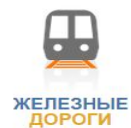
Каждый день проводятся мероприятия в спортивных, музыкальных, и т.д. сферах с большим количеством посетителей в закрытой и открытой местности, где возникают большие потоки людей. Нашей задачей является обеспечить безопасность во время проведения мероприятий. Во время скопления большого количества человек случаются различные ситуации, такие как: пожар, террористические акты, обрушение стен, давка. Изучены методы моделирования поведения толпы, психологические особенности толпы, методы изучения толпы, метод имитационного моделирования, моделирование динамики поведения в чрезвычайных ситуациях.



# Описание средств реализации

AnyLogic - единственный инструмент имитационного моделирования (ИМ), который поддерживает все подходы к созданию имитационных моделей: процессно-ориентированный (дискретно-событийный), системно динамический и агентный, а также любую их комбинацию.

Уникальность, гибкость и мощь языка моделирования, предоставляемого AnyLogic, позволяет учесть любой аспект моделируемой системы с любым уровнем детализации. Графический интерфейс AnyLogic, инструменты и библиотеки позволяют быстро создавать модели для широко спектра задач от моделирования производства, логистики, бизнес-процессов до стратегических моделей развития компании и рынков.



# Реализация

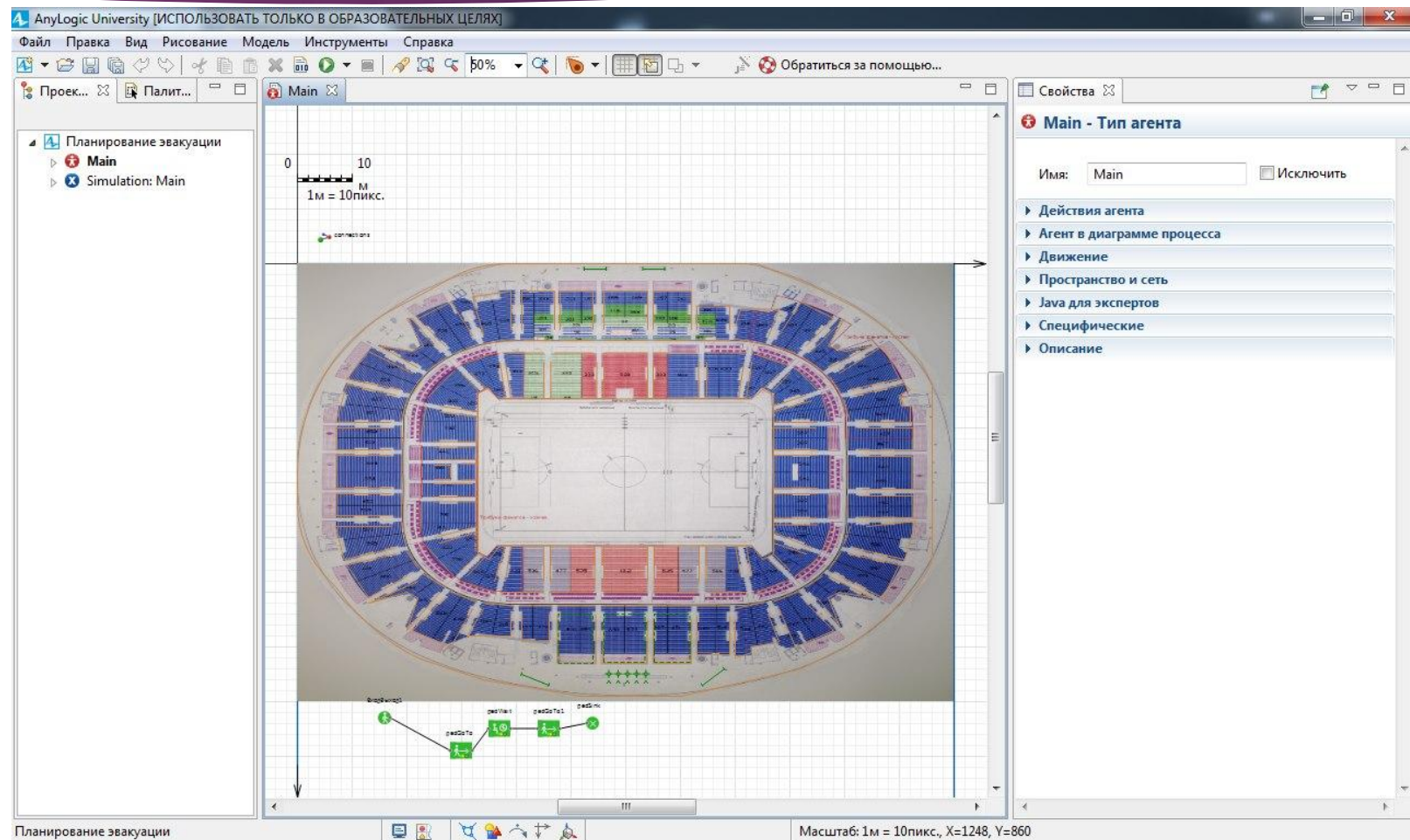
Данная работа позволяет создать инструмент, с помощью которого можно ставить эксперименты над различными сооружениям, что позволит узнать сколько входов/выходов будет нужно при эвакуации из здания, какое количество входов/выходов нужно открыть при определенном количестве людей, так как, часто бывает, что открыто минимальное количество входов/выходов. Изучены психологические параметры человека при нахождения в толпе и такие методы как: метод опроса, прожективные методы и экспериментальные методы, задействован инструментарий и формулы ПО AnyLogic, так же в работе использован метод имитационного моделирования, который состоит из:

- ▶ моделирование входных и внешних воздействий;
- ▶ воспроизведение работы моделируемой системы (моделирующий алгоритм);
- ▶ интерпретация и обработка результатов моделирования.



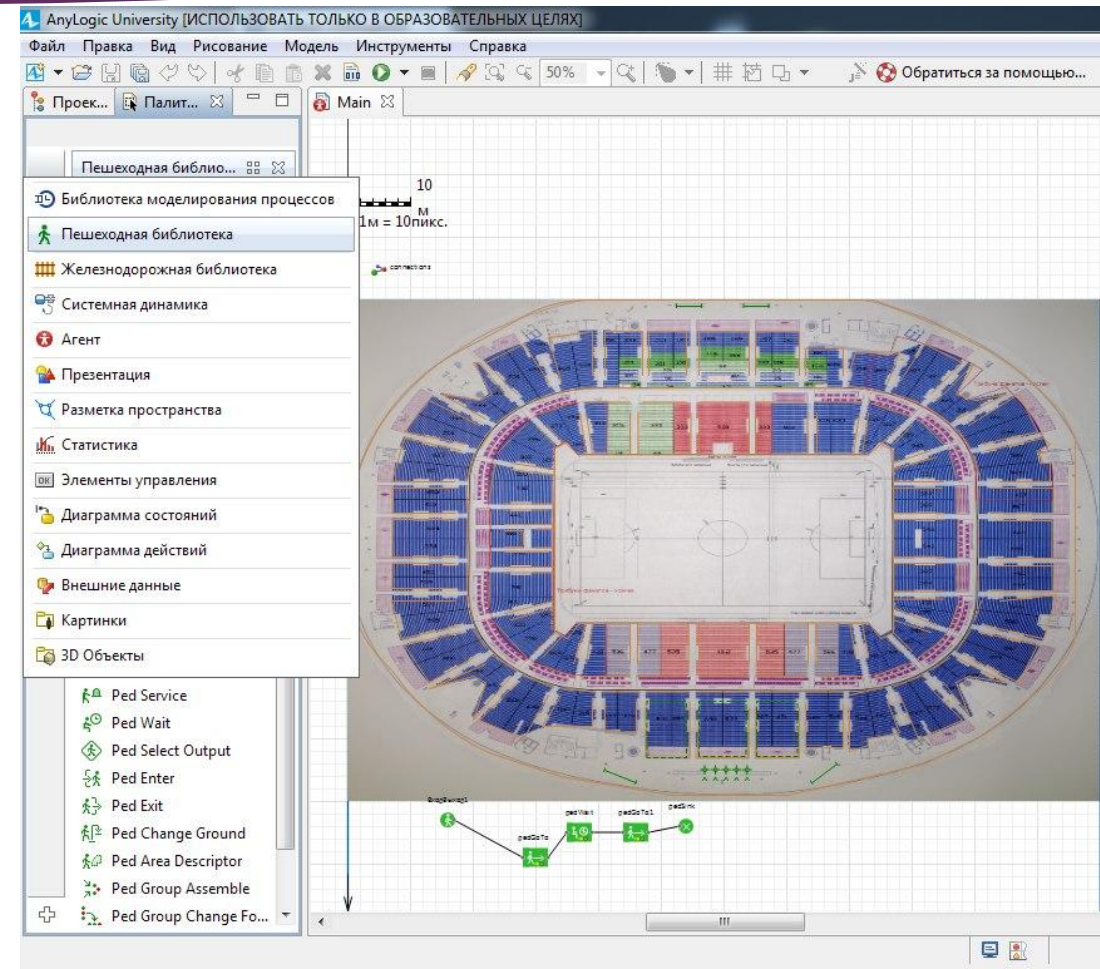
# Реализация

В данной работе используется планировка стадиона «Зенит-Арена», который в настоящее время строится в Санкт-Петербурге. На начальном этапе моделирования обозначаются стены, ограждения, входы, трибуны, сектора. Параметры: ограничение движения потоков, кол-во агентов, параметры агентов.



# Реализация

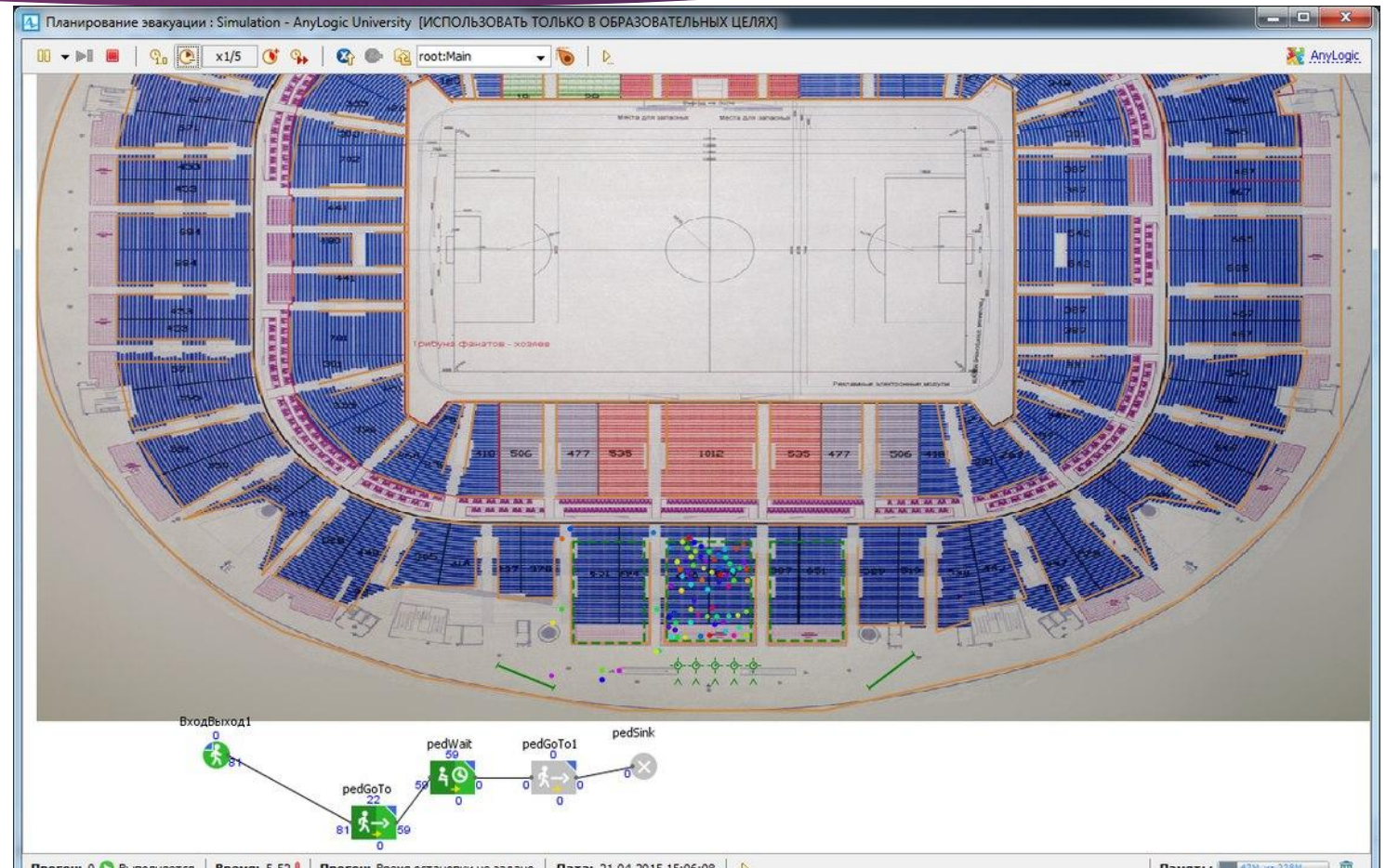
Второй этап заключается в создании потоков людей, которые будут заполнять обозначенные в модели трибуны. Потокам людей будут присвоены различные параметры: пол, возраст, скорость, наличие группы людей, чтобы поведение потоков было различно.





# Реализация

После заполнения секторов, мы будем использовать блок «Пожар» из программной библиотеки AnyLogic, по нажатию кнопки «Эвакуация» потоки людей с секторов двинутся в сторону выходов, задачей будет планировка быстрой эвакуации без давок и жертв.



# Функционирование модели



# Анализ и рекомендации

# Заключение

В работе изложены методы моделирования поведения толпы, её свойства и особенности, паникующей в замкнутом пространстве сложно разветвленного помещения. Кроме очевидного фундаментального значения такого численного моделирования, связанного с изучением форм самоорганизации в сложных системах, работа имеет и важное прикладное значение. В настоящее время при проектировании зданий и внутренних помещений для оценки их потенциальной опасности для людей в случае чрезвычайной ситуации используются полуэмпирические формулы, которые дают лишь смутную и не всегда верную информацию о предмете. С другой стороны, практическая проверка этих опасностей затруднена, потому что эффект толпы проявляет себя только в случае по-настоящему паникующих людей. Заставить людей имитировать панику, по-видимому, невозможно. Создавать же в экспериментальных целях настоящую ситуацию ужаса и паники, подвергая людей опасности увечья, является не этичным. Именно поэтому в данной ситуации численное моделирование является единственным инструментом, помогающим протестировать помещение на безопасность.

Благодарю за внимание!





До новых встреч!

Если хочешь идти быстро – иди один.  
Если хочешь идти далеко – идите вместе.