



УНИВЕРСИТЕТ ИТМО

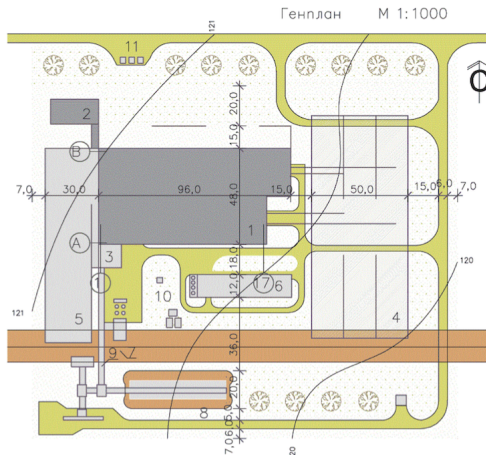
**Проектирование и реализация расчётного модуля
для системы автоматического формирования
генеральных планов площадных объектов
капитального строительства**

Степанов Сергей

Научный руководитель: Пантенков С.А.

Рецензент: Ашихмин И.А.

Санкт-Петербург, 02 июня 2022 г.



Экспликация зданий и сооружений

Номер по генплану	Наименование	Площадь, м ²
1	Производственный корпус	4
2	Административно-бытовой корпус	320,0
3	Бетоносмесительный цех	340,5
4	Склад готовой продукции	135,10
5	Арматурный цех со складом металла	5
6	Блок вспомогательных служб	360,0
7	Склад цемента	2500,0
8	Склад заполнителей	572,5
9	Галерея подачи заполнителей	68,5
10	Градирия	425,0
11	Склад ГСМ	—

Условные обозначения

	— газон
	— асфальтовое покрытие
	— кустарники
	— деревья

ТЭП

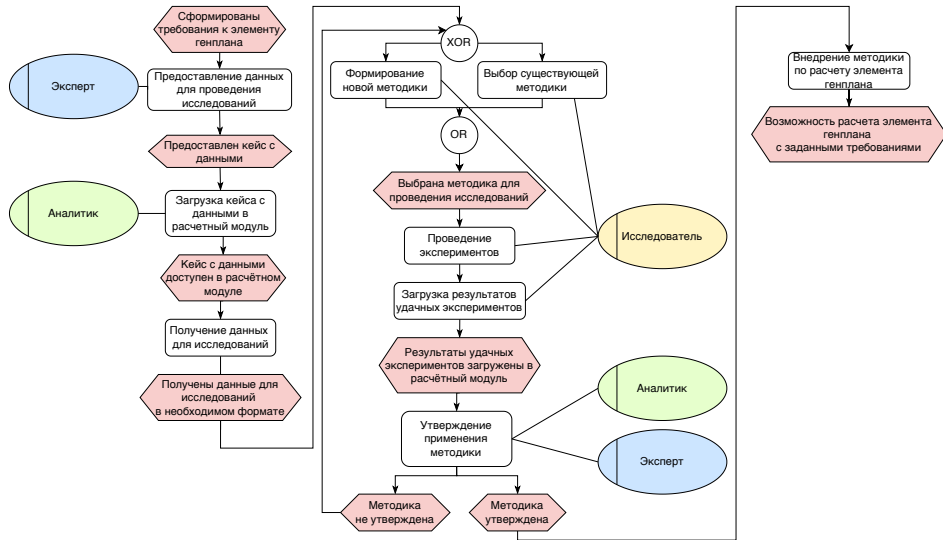
1. Площадь участка освоения — 36 040,0 м²
2. Площадь застройки — 13 800,0 м²
3. Площадь озеленения — 6 560,0 м²
4. Площадь покрытий — 9 680,0 м²
5. Коэфф. застройки $K_{застр} = 0,38$

Рисунок: Пример генерального плана площадного объекта

Целью данной работы является упрощение процесса проведения научных изысканий в области автоматического формирования генеральных планов площадных объектов путём создания программного компонента.

Исходя из данной цели можно выделить следующие *задачи*:

1. сбор и анализ требований пользователей системы,
2. анализ возможной нагрузки и вариативности используемых данных,
3. формирование системной и программной архитектуры,
4. реализация полученного решения.



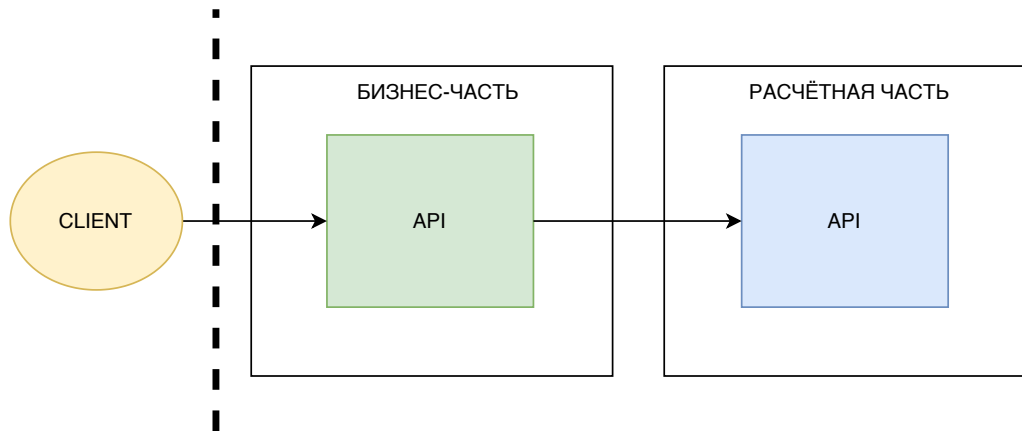
Функциональные требования

1. Возможность расчёта генерального плана площадного объекта в автоматическом режиме.
2. Расчёт генплана должен представлять собой последовательность этапов.
3. Результат каждого этапа расчёта должен быть сохранён в долговременное хранилище.
4. Возможность продолжить расчёт с последнего успешно завершённого этапа.
5. Возможность сравнения одинаковых расчётных объектов, полученных путем применения различных методик.
6. Возможность загрузки данных, полученных от технических экспертов, в расчётный модуль.
7. Возможность загрузки результатов экспериментов, а также информации об особенностях проведения экспериментов в расчётный модуль.

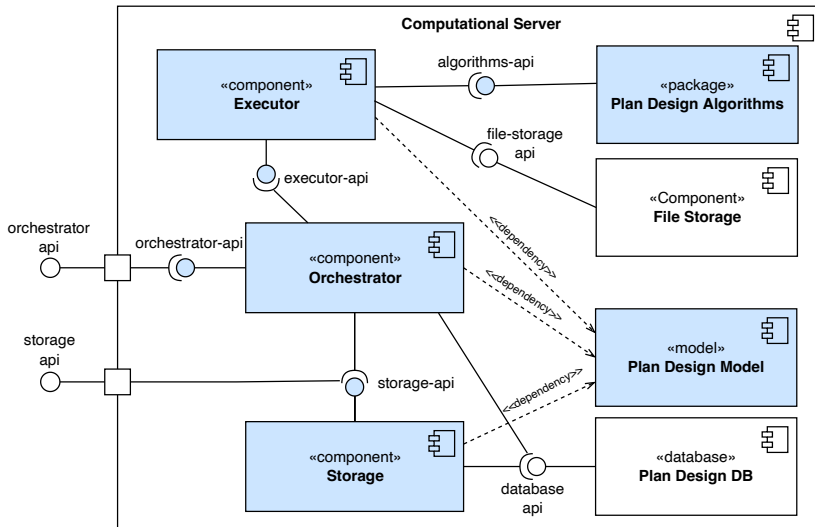
Нефункциональные требования

1. Проведение исследований на одном вычислительном сервере с операционной системой Ubuntu 20.04 LTS.
2. Осуществление вызова алгоритмически сложной части системы в отдельном процессе.
3. Разработанные алгоритмы должны быть оформлены в отдельную библиотеку, имеющую версионирование.
4. Обеспечение высокой скорости добавления алгоритмических методик в проект.
5. Обеспечение высокого уровня гибкости системы.

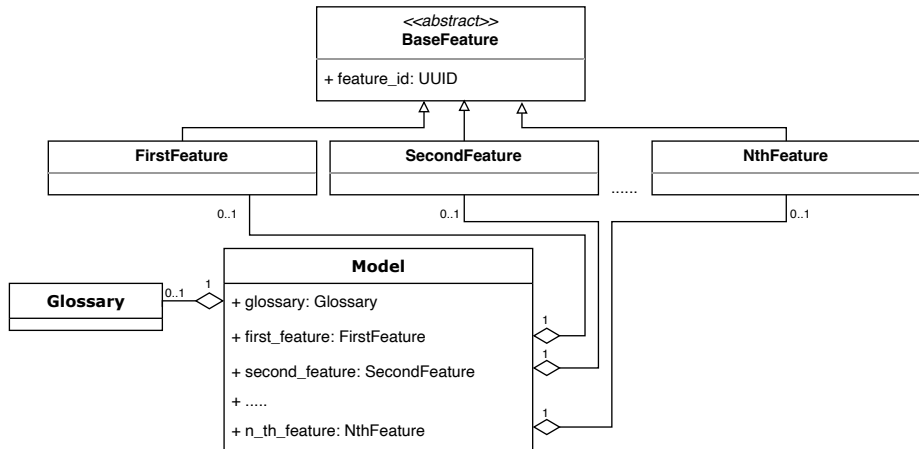
Общий вид системы

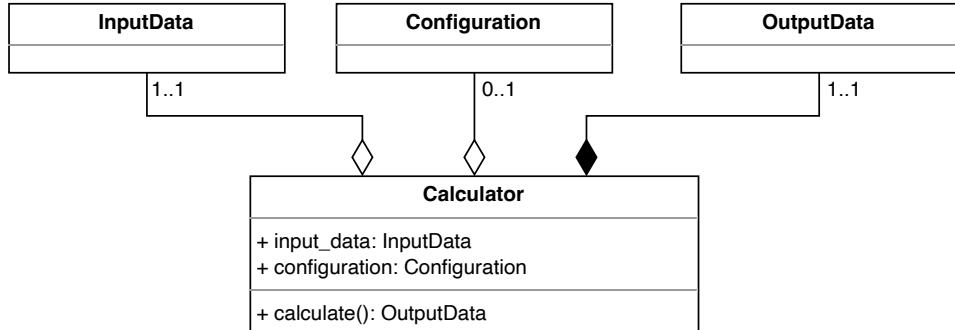


Компоненты расчётной части системы



Расчётная модель данных





Сервис запуска расчётных задач

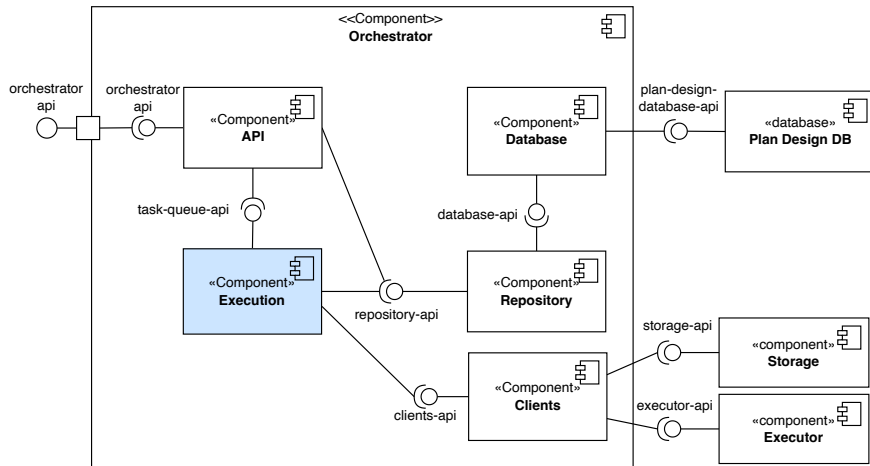
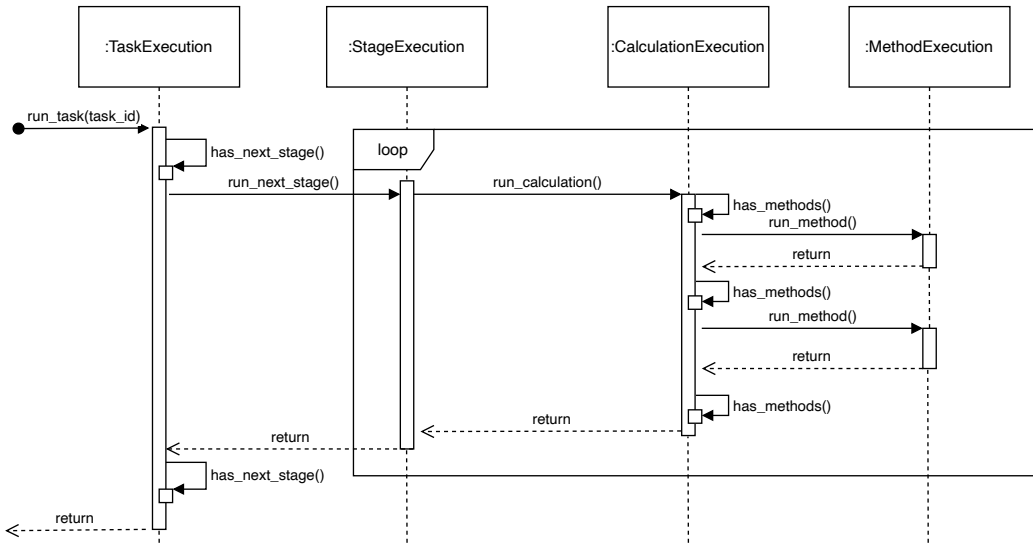


Диаграмма последовательности запуска расчётных задач



Pipeline

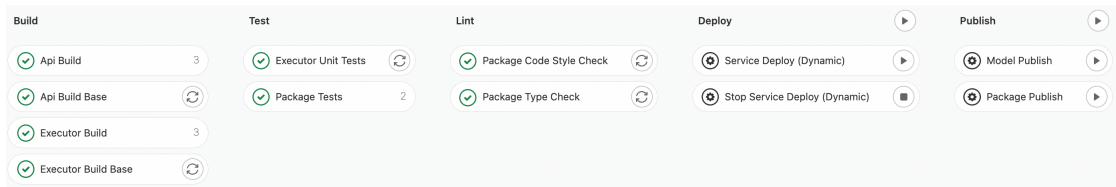


Рисунок: Pipeline Gitlab CI/CD

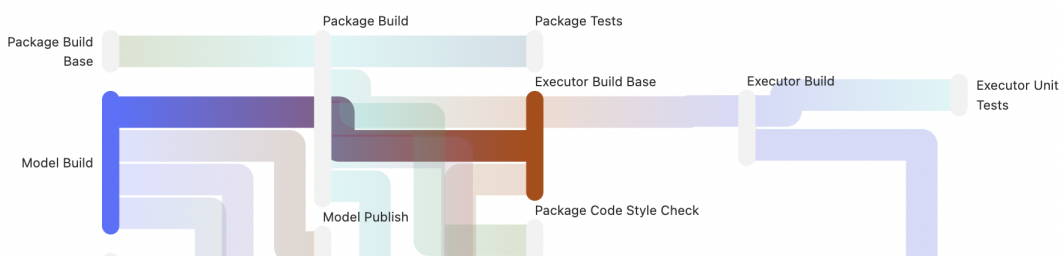


Рисунок: Отображение зависимостей

Pipeline Needs Jobs 34 Tests 296

Summary

296 tests 0 failures 0 errors 100% success rate 47.91s

Jobs

Job	Duration	Failed	Errors	Skipped	Passed	Total
Package Tests	47.84s	0	0	4	237	241
Executor Unit Tests	68.00ms	0	0	0	55	55

Рисунок: Отображение тестов

Environments

PlanDesign > plan-design > Environments

Available 3

Stopped 66

Enable review app

New environment

> plan-design/gp-1367-add-ordering-for-stages

Auto stop in 23 hours

Stop



> production

Open



Stop



▼ staging

Open



Stop



✓ Success

Latest Deployed

#418

8a0dd4be

2 hours ago

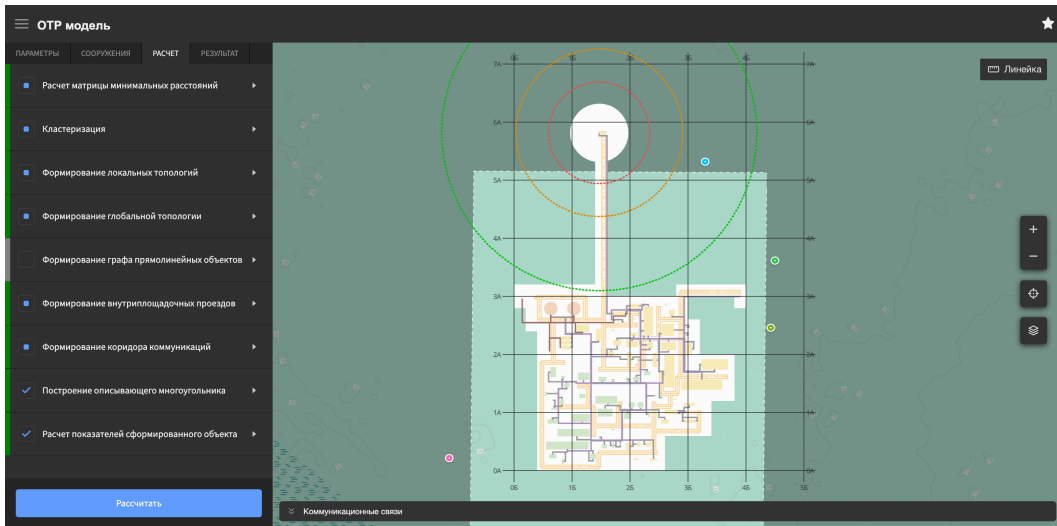
Show details



add async to warm up

Рисунок: Пример интерфейса Environments

Интерфейс системы



- собраны и проанализированы требования пользователей;
- сформированы функциональные и нефункциональные требования к программному компоненту;
- спроектирована системная и программная архитектура расчётного модуля;
- реализован расчётный модуль, состоящий из пяти программных компонент:
 1. математическая библиотека,
 2. расчётная модель данных,
 3. сервис запуска расчётных задач,
 4. сервис хранения расчётных данных,
 5. сервис запуска математических методов.

Спасибо за внимание!

ITMO_{re} than a
UNIVERSITY