

# **Планирование автоматизированного функционального и нагрузочного тестирования при сопровождении ПО автоматизированных систем**

Позин Борис Аронович  
Д.т.н., профессор

# Поговорим о тестировании

- Особенности тестирования ППО АС при сопровождении
- Зачем нужно планирование тестирования?
- Тестирование и требования к ППО АС
- Виды нагрузочного тестирования ППО АС
- Обеспечение адекватности нагрузочного тестирования

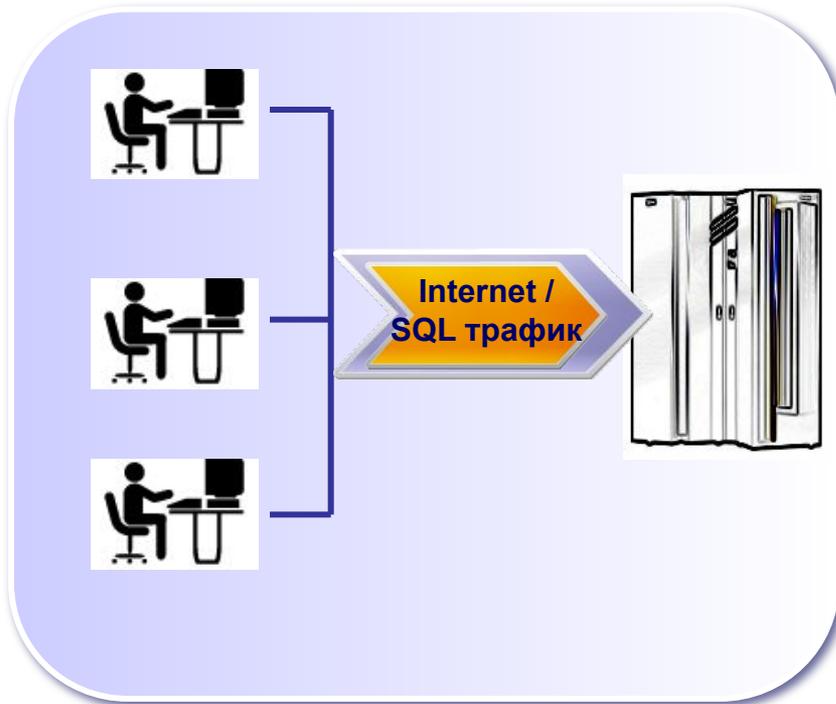
# Что такое тестирование?

- **Тестирование** - один из основных методов обеспечения качества

- **Тестирование** – проводится с целью обнаружения ошибок в программе /программной системе путем сопоставления результатов прогона программы на тестах, как объекта, с эталоном - формализованным или формальным описанием ожидаемых свойств программы

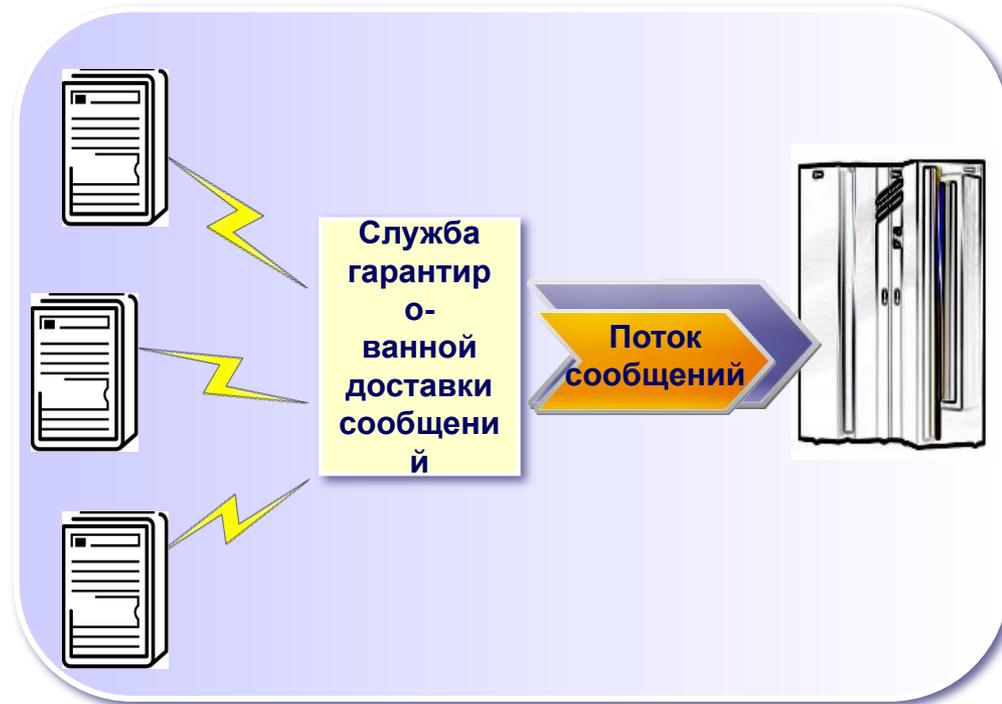
# Особенности тестирования ППО АС при сопровождении

## Система, управляемая командами пользователей



Используются все возможности  
IBM Rational Functional Tester

## Система, управляемая сообщениями



Разрабатываются генераторы тестов и  
используются возможности инструментов  
IBM Rational

# Задачи автоматизированного тестирования при разработке и сопровождении

Виды тестирования	Разработка	Сопровождение
<u>Функциональное</u>	Многократный контроль корректности сборки прикладной системы	Систематический контроль соответствия внесенных изменений требованиям нормативных документов
	Проверка правильности реализации функций, предусмотренных ТЗ,	Периодический контроль целостности прикладной системы после внесения изменений по функциям и в полном объеме требований нормативных документов
	Проверка корректности реализации интерфейсов с конечным пользователем	Проверка корректности функционирования прикладной системы в составе АБС на стенде сопровождения
	Проверка корректности функционирования прикладной системы в составе АБС на стенде	Проверка корректности функционирования прикладной системы в составе АБС <b>на целевой платформе, близкой к промышленной конфигурации</b>
<u>Нагрузочное</u>	Оценка достижимых эксплуатационных характеристик прикладной системы на стенде разработчика	Оценка достижимых эксплуатационных характеристик прикладной системы на стенде, <b>максимально приближенном к промышленной конфигурации</b>
		Систематический <b>контроль деградации эксплуатационных характеристик АБС</b> после внесения изменений в прикладную программную систему на стенде, <b>максимально приближенном к промышленной конфигурации</b>

Зачем нужно планирование  
тестирования?

# Что такое планирование тестирования

- Построение полного набора тестовых примеров для проверки всех свойств ППО АС невозможно
- Необходимо проверять основные свойства ППО АС при внесении в них изменений
- Функциональное тестирование: Можно построить дерево маршрутов (тестовых последовательностей), покрывающих схему функциональных связей компонентов ППО АС и предложить стратегию проверок (порядок проверки маршрутов) обеспечивающую необходимый уровень проверки при имеющихся ресурсах всех видов
- Нагрузочное тестирование: можно построить план эксперимента по работе АС под внешней нагрузкой, при котором оценить статистические значения показателей назначения АС при выполнении типовых сценариев работы



# Автоматизация тестирования

- Возможность создания автоматизированных тестов, что значительно уменьшает трудозатраты при тестировании ППО и сокращает общие сроки разработки - существенное увеличение объема проверок ППО при снижении совокупной трудоемкости автоматизированного тестирования
- Возможность проведения многократных испытаний на этапах функционального, регрессионного и интеграционного тестирования, что позволяет обнаруживать ошибки на ранних этапах разработки ППО
- Автоматизация систематической проверки целостности ППО после внесения в них изменений (модификаций) в процессе сопровождения
- Систематическая проверка количественных характеристик функционирования ППО, в том числе модификаций, обнаружение узких мест
- Оценка эффективности проектных решений и определение направлений развития ППО

**Наиболее эффективным методом применения автоматизированного тестирования при сопровождении является многократное регрессионное тестирование**

# Тестирование и требования к ППО АС

# Управление требованиями



*Сократить дистанцию от бизнеса к АС и обратно*

# Уровень зрелости процесса управления требованиями

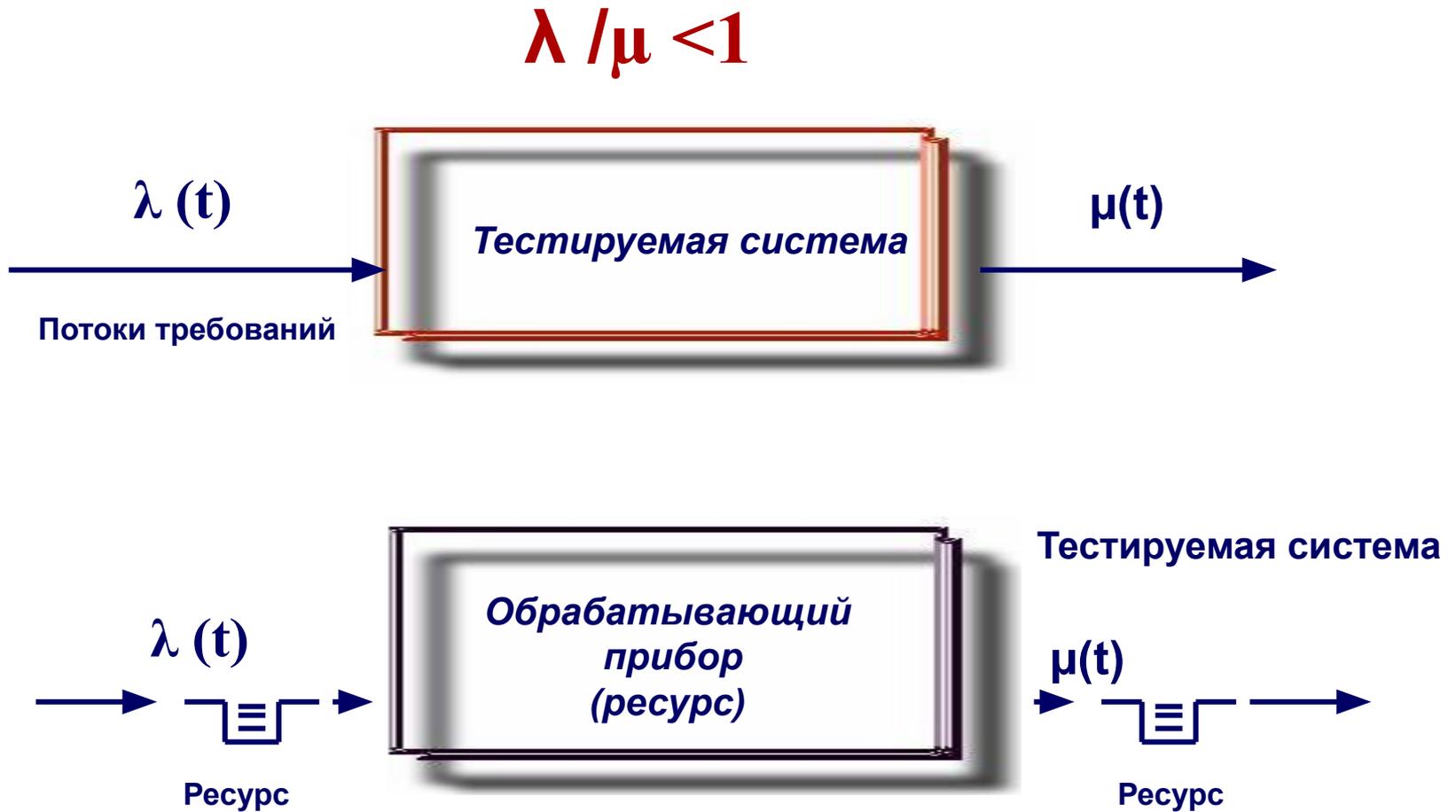
	0-й уровень	Уровень проекта	Уровень подразделения	Корпоративный уровень
Требований нет вообще	<input type="checkbox"/>			
Требования в умах специалистов	<input type="checkbox"/>			
Требования размазаны по документам, актуальность и непротиворечивость не отслеживается	<input type="checkbox"/>			
Требования ведутся и актуализируются в едином документе		<input type="checkbox"/>		
Требования ведутся в локальной системе управления требованиями			<input type="checkbox"/>	
Требования ведутся в корпоративной системе управления требованиями				<input type="checkbox"/>

# Общая схема функционального тестирования

## Функциональные требования к программе



# Общая схема постановки задачи нагрузочного тестирования



# Виды нагрузочного тестирования ППО АС

# Как контролировать и прогнозировать величины показателей назначения (эксплуатационных характеристик) системы? («Градусник» архитектуры)



# Эксплуатационные характеристики



ISO/IEC 15939:2001

“Information technology – Software engineering – Software measurement process”

**Эксплуатационные характеристики всегда оцениваются статистически**

# Тестирование эксплуатационных характеристик

В тестировании эксплуатационных характеристик различают следующие направления:

**Нагрузочное тестирование  
(load)**



Нагрузочное тестирование обычно проводится для того, чтобы оценить поведение приложения под заданной ожидаемой нагрузкой.

**Стресс -тестирование  
(stress)**



Стресс-тестирование используется для понимания пределов пропускной способности приложения.

**Тестирование стабильности  
(endurance or soak or stability)**



Тестирование стабильности проводится с целью убедиться в том, что приложение выдерживает ожидаемую нагрузку в течение длительного времени, т. е. что скорость обработки информации и/или время ответа приложения через длительное время работы остаются такими же или становятся лучше, чем в самом начале тестирования, т.е. отсутствует деградация производительности,

**Конфигурационное тестирование  
(configuration)**



Конфигурационное тестирование – проверка того, каков эффект влияния изменений в конфигурации на производительность.

**Конфигурационное тестирование также может быть совмещено с нагрузочным, стресс или тестированием стабильности.**

# Цели нагрузочного тестирования

- Оценка количественных характеристик функционирования программного комплекса (производительность, пропускная способность, среднее время пребывания задачи в системе, средняя скорость обработки информации определенного вида и т.п.), в том числе при внесении модификаций
- Обнаружение и оценка узких мест в системе, выработка рекомендаций по их устранению
- Планирование перспективной нагрузки
- Определение направлений развития программного комплекса в части совершенствования его системных количественных характеристик и оценки эффективности новых решений
- Проверка статистических характеристик программного комплекса при внесении в него модификаций в процессе сопровождения

# Виды нагрузочного тестирования

Оценочное - оценка пропускной способности, времен пребывания задач в системе

Аналитическое - выявление зависимостей (например, производительности от вычислительных ресурсов)

Настроечное - настройка и оптимизация нагрузочных характеристик

Регрессионное - многократное тестирование при неизменных условиях для выявления признаков деградации тестируемой системы

**Общая проблема: обеспечение адекватности результатов тестируемой системе**

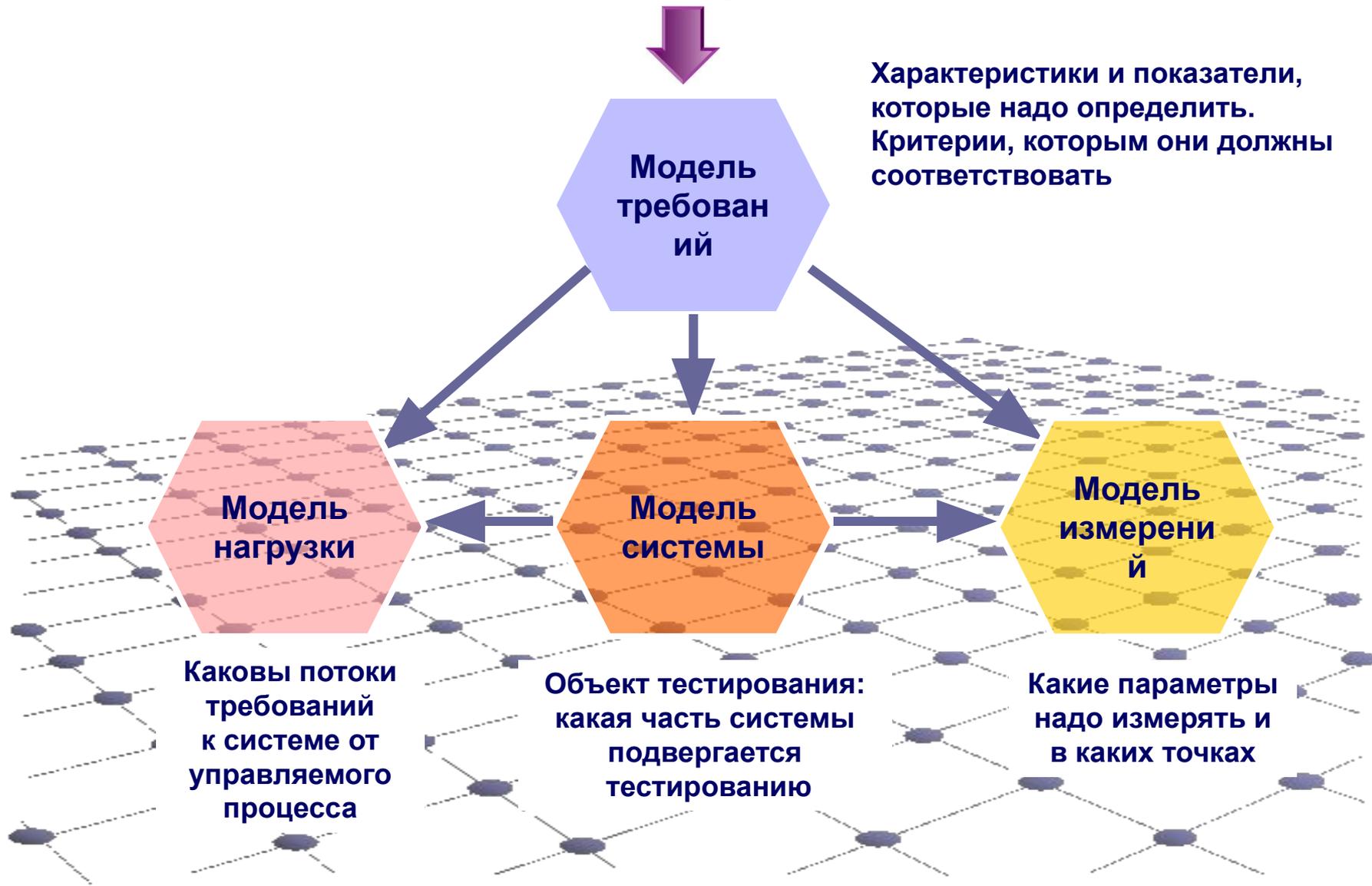
# Инвестиционный цикл при модернизации ИС и взаимосвязь с нагрузочным тестированием



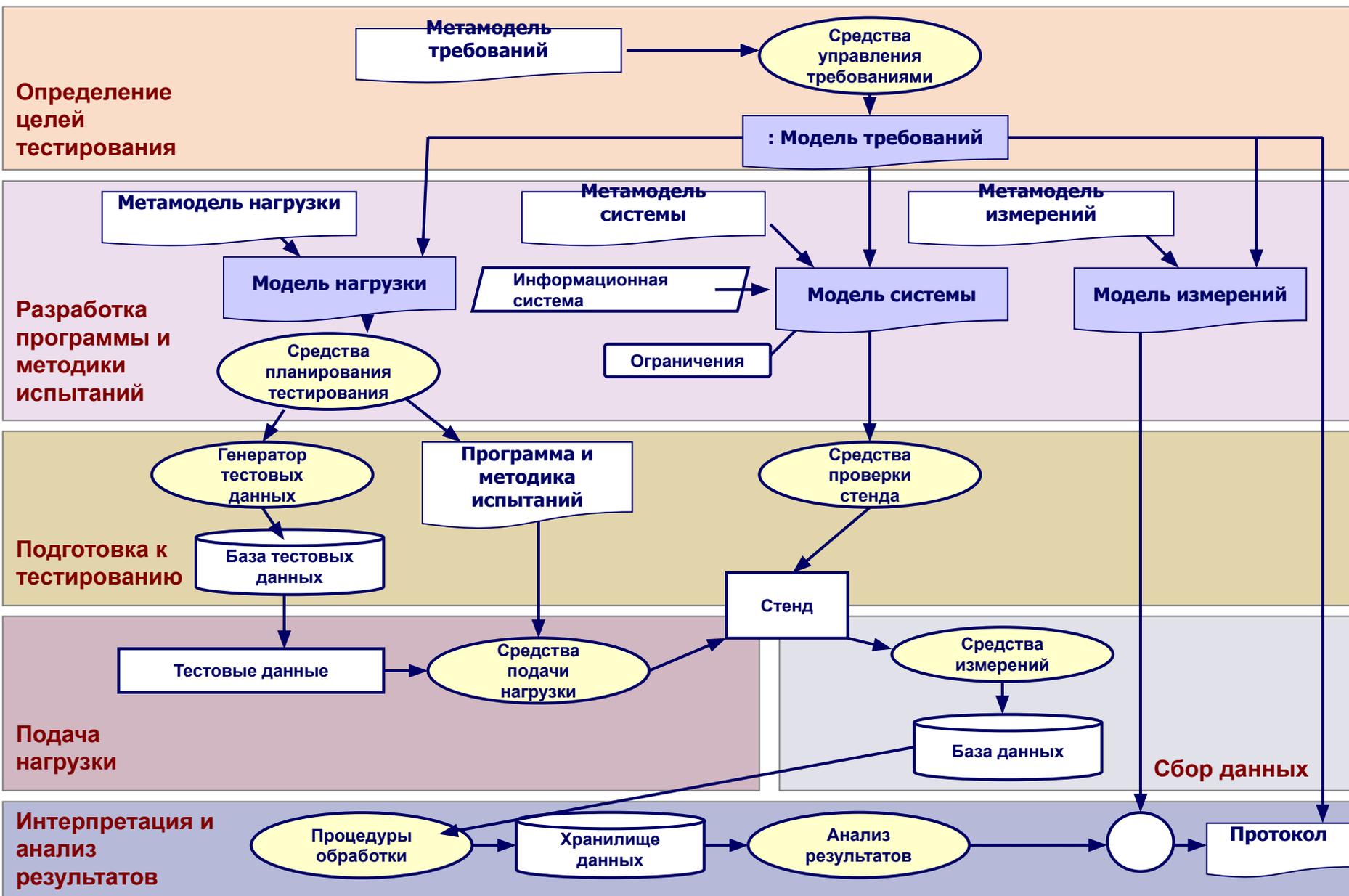
# Обеспечение адекватности нагрузочного тестирования

# Модели для нагрузочного тестирования

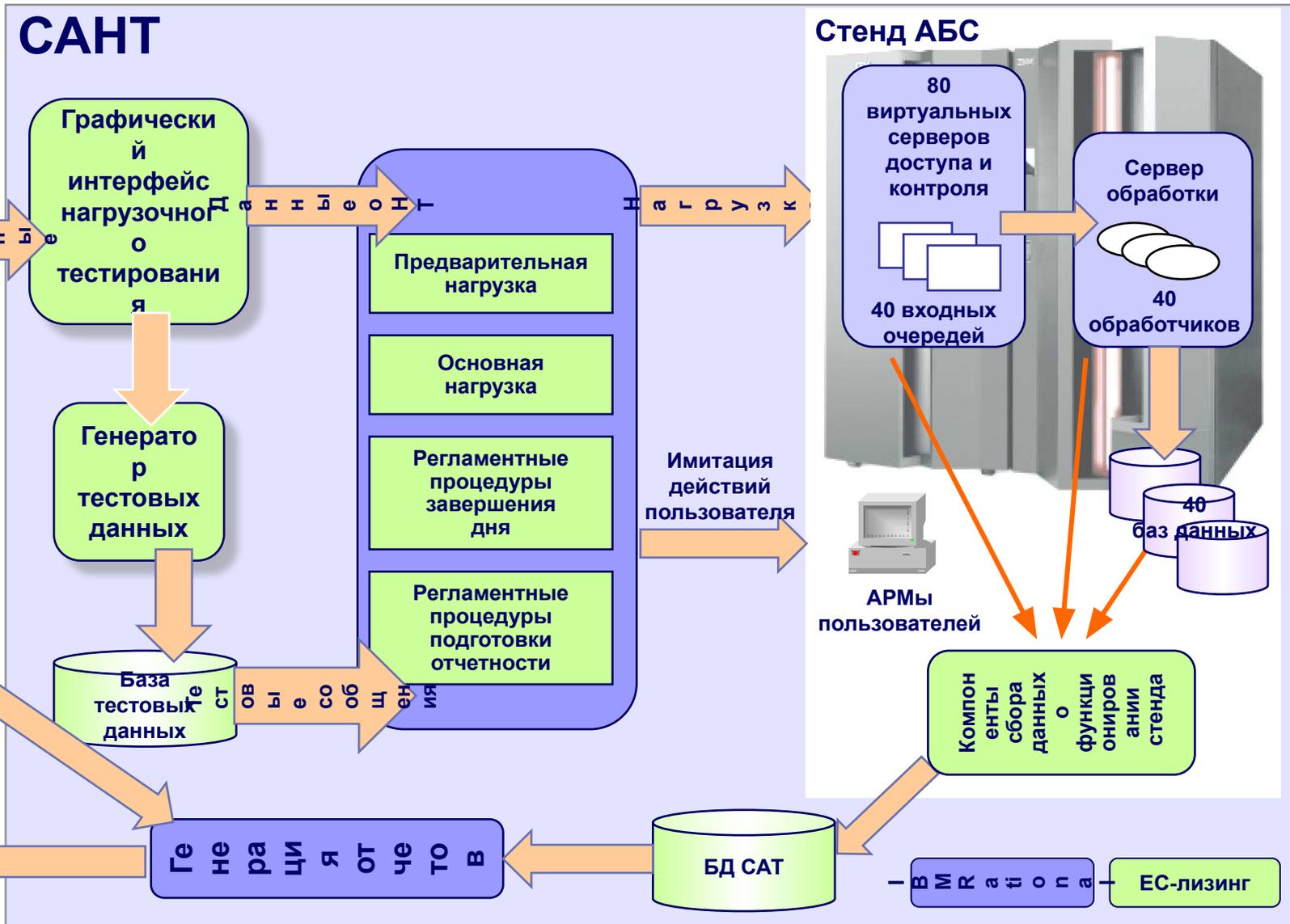
## Цели тестирования



# Схема нагрузочного тестирования



# Система автоматизированного нагрузочного тестирования



---



**Спасибо за внимание!**

[www.ec-leasing.ru](http://www.ec-leasing.ru)

---