

# Моделирование поведения пользователей сетей мобильной связи

Выполнил: студент Дронов В.И

Научный руководитель: д.ф.-м.н, профессор  
Пальчунов Д.Е

Новосибирск, 2012 г.

# Основная цель

Моделирование поведения пользователей сети мобильной связи, ориентированное на решение задач показа рекламных объявлений, интересующих абонентов.

Дальнейшая цель – разработка алгоритма ротации объявлений мобильной рекламы



**Алгоритмы ротации объявлений мобильной рекламы – способы показа объявлений в мобильных устройствах периодически в соответствии с интересами пользователей .**

# Для чего это нужно?

В основном, интерес к системам показа мобильной рекламы проявляют мобильные операторы и контент-провайдеры. Суть интереса – предоставление пользователям информации о товарах и услугах, в которых они непосредственно заинтересованы.

# Способы подбора объявления

Рассматривается спектр алгоритмов ротации объявлений мобильной рекламы, в которых пользователям и рекламным объявлениям сопоставляются профили в виде совокупностей характеристик:

$$P \stackrel{\text{def}}{=} \{f \mid f \in WF\},$$

$P$  - профиль

$WF$  – множество всех характеристик

Каждая характеристика может входить в профиль с некоторым весом.

Подбор объявлений пользователям происходит согласно их профилям.

# Задачи

1. Разработка алгоритма ротации объявлений мобильной рекламы, исключающего человеческий фактор при составлении профилей пользователей.
2. Разработка моделей пользователей для проверки работы алгоритма в реальных условиях эксплуатации.
3. Оптимизация производительности реализованной системы мобильной контекстной рекламы.

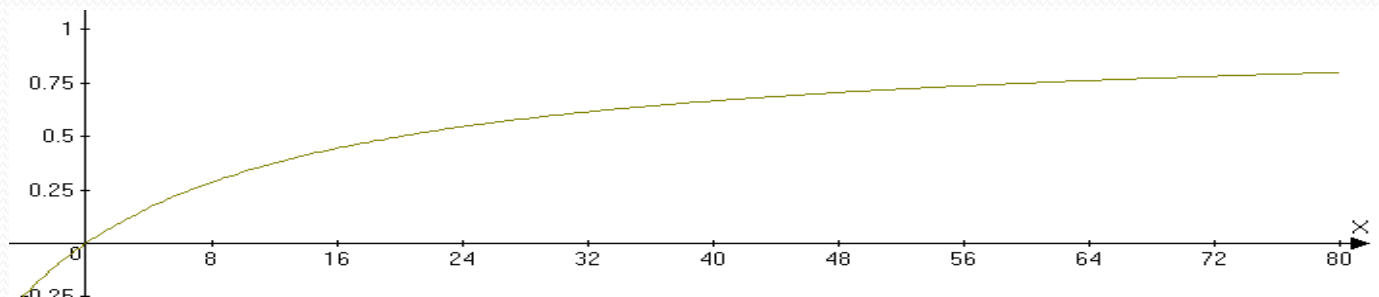
# Особенности алгоритма

Профиль объявления	Профиль абонента
Формировался специалистом по маркетингу	Формировался в динамике на основе профилей показанных объявлений
Формируется специалистом по маркетингу и изменяется в динамике на основе профилей абонентов	Формируется в динамике на основе профилей показанных объявлений



# Варианты формирования весов характеристик в профилях

- $\text{weight} = s\text{Weight} * (1 - f(\text{nShows})) + d\text{Weight} * f(\text{nShows})$

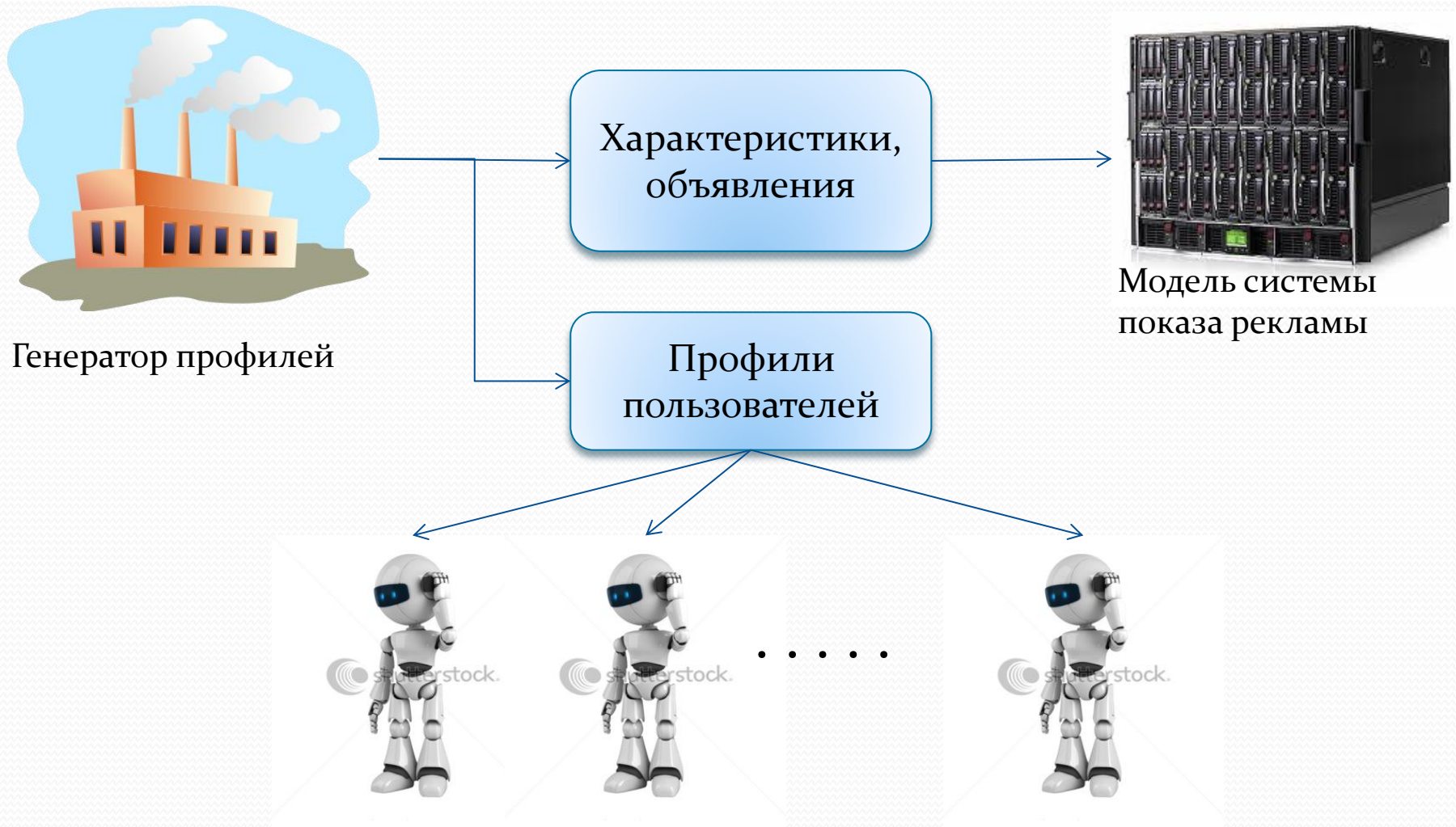


$$f(x) = 1 - \frac{1}{\alpha x + 1}$$

- $\text{weight} = (s\text{Weight} + d\text{Weight}) / 2$

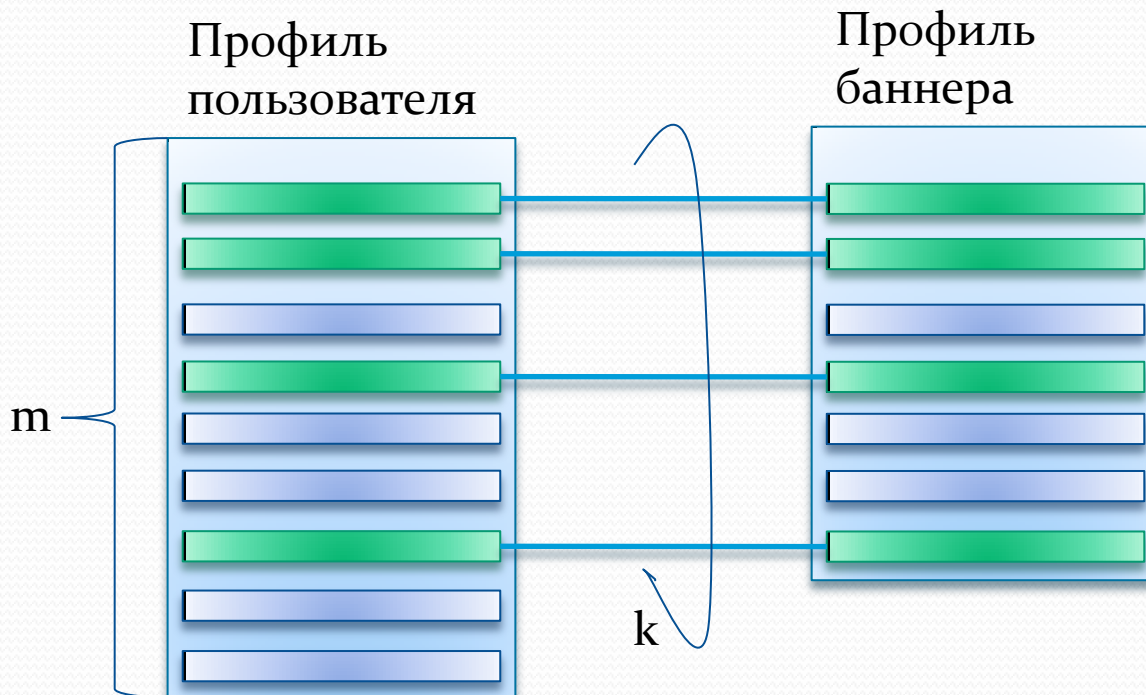


# Логика работы системы тестирования



# Стратегия отклика

«Сделать отклик, в случае если в профиле пользователя и в профиле баннера имеется доля общих характеристик в  $N\%$ »

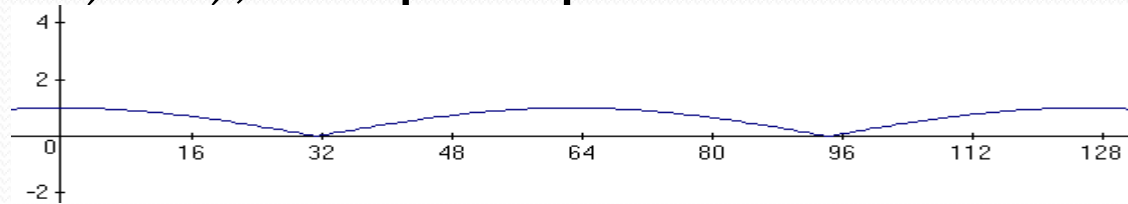


$$N = \frac{k}{m} * 100$$

# Модель пользователя, учитывающая кликабельность

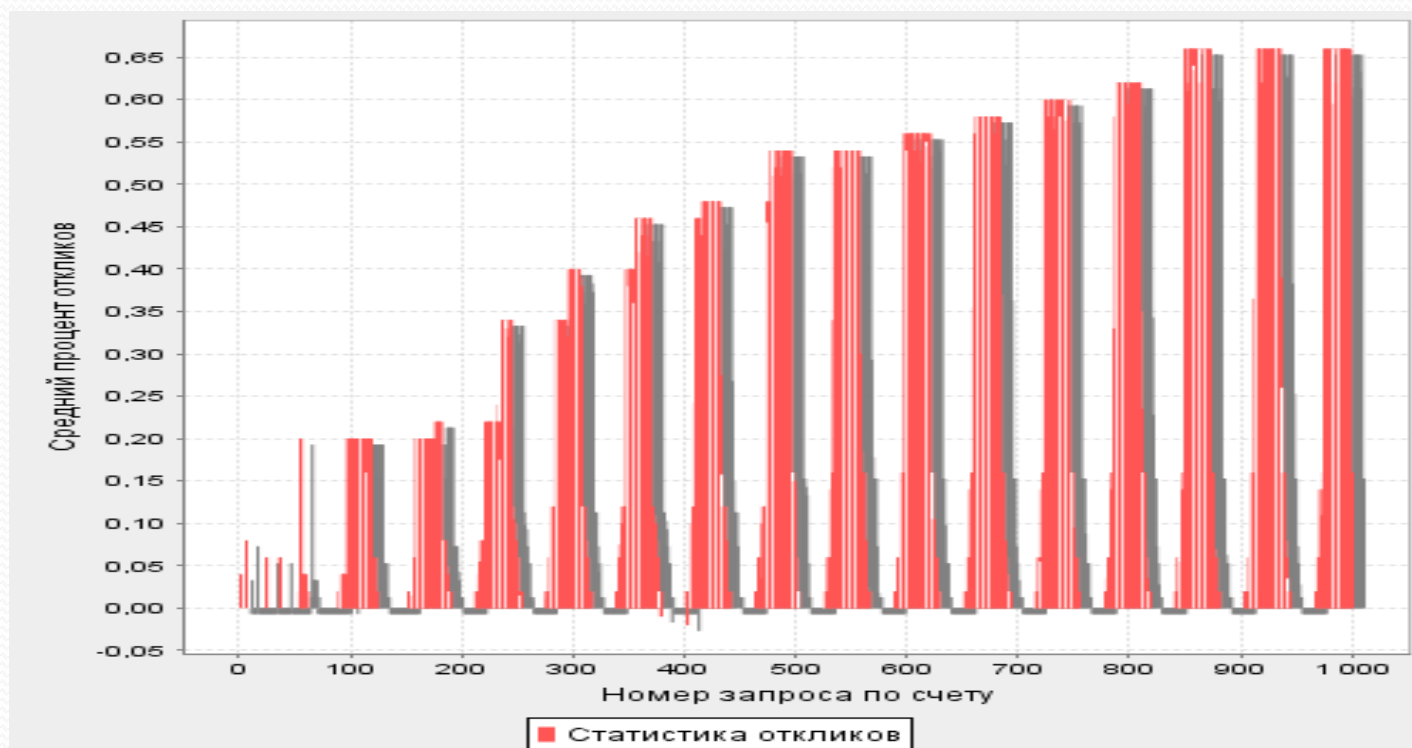
Алгоритм принятия решения об отклике:

1. Вычислить долю общих характеристик в профиле пользователя и профиле объявления  $S$  ( $0 \leq S \leq 1$ )
2. Ввести функцию кликабельности абонента  $f(\text{shows})$  ( $0 \leq f(\text{shows}) \leq 1$ ), Например  $|\sin(\alpha x + \beta)|$



3. Сделать отклик, если  $S * f(\text{shows}) \geq \text{clickBound}$

# Результат апробации алгоритма



Рост процента откликов пользователей на показы объявлений

# Модель пользователя, учитывающая возможное изменение интересов пользователя с течением времени

Алгоритм принятия решения об отклике:

1. Ввести для каждой тематики(характеристики) функцию, отражающую интерес к ней  $I_{fu}(NS_{fu})$ , где:
  - $u$  – абонент
  - $f$ -характеристика.
  - $NS_f$  - количество показанных объявлений, содержащих в своем профиле характеристику  $f$

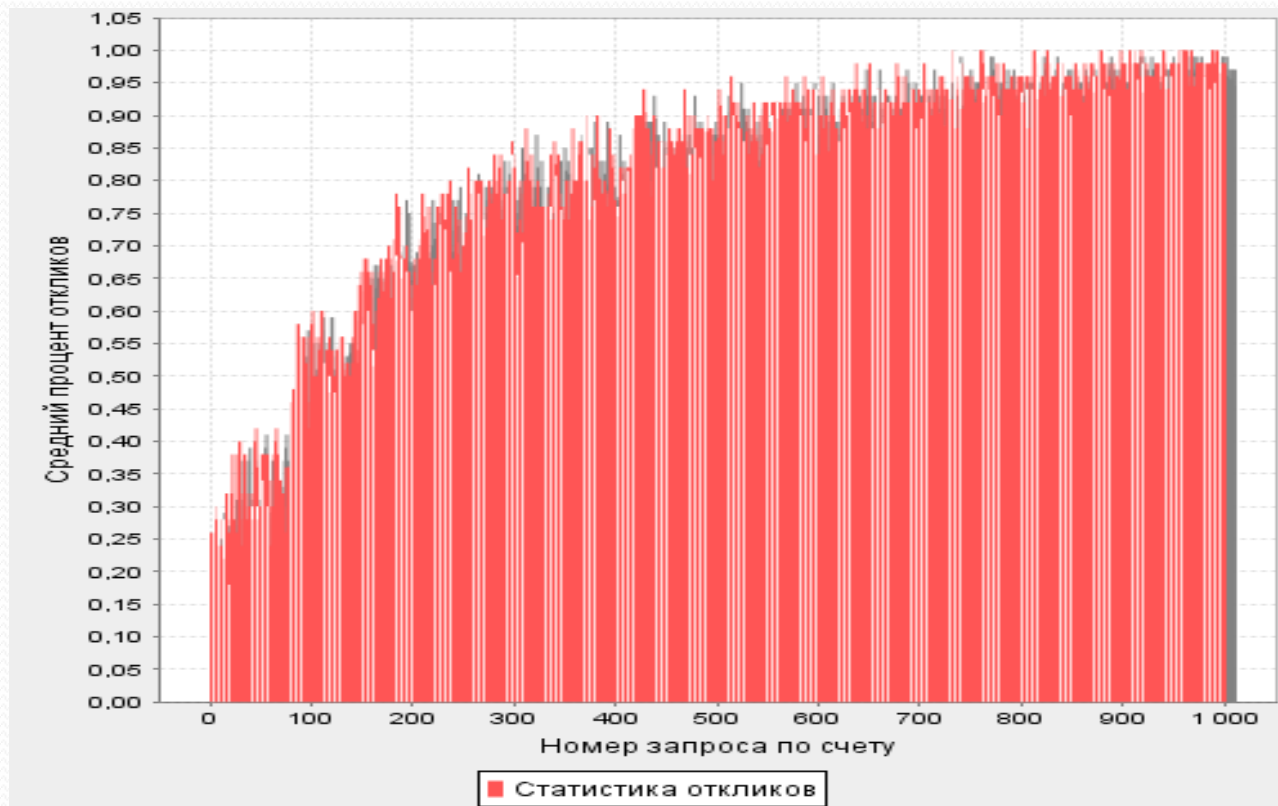
**Предположение:**  $I_{fu}(NS_f)$  - периодична ( $|\sin(\alpha x + \beta)|$ )

2. Принимать решение об отклике, если  $\frac{1}{\|Pu\|} \sum_{f \in Pu} I_{fu}(NS_f) \Rightarrow clickBound$ , где  $Pu$  – множество характеристик в профиле пользователя.

## Модель пользователя, учитывающая возможное изменение интересов пользователя с течением времени

3. После каждого показа, с вероятностью  $\phi$  удалять из профиля пользователя характеристику с наименьшим значением  $I_{fu}(NS_f)$
4. После каждого показа, с вероятностью  $\psi$  добавлять в профиль пользователя новую характеристику, отличную от удаленной на предыдущем шаге

# Результат тестирования алгоритма



Рост процента откликов пользователей на показы объявлений

# Оптимизация производительности

1. Устранены проблемы с синхронизацией доступа к таблицам базы данных
2. Реализовано отложенное обновление профилей как пользователей так и объявлений после показов и откликов пользователей
3. Реализован файловый адаптер для отложенного внесения истории откликов пользователей в систему мобильной контекстной рекламы



# Результаты

1. Разработан алгоритм ротации объявлений мобильной рекламы, исключая человеческий фактор при составлении профилей пользователей.
2. Разработаны модели пользователей для проверки работы алгоритма в реальных условиях эксплуатации.
3. Оптимизирована производительность реализованной системы мобильной контекстной рекламы.

# Публикации

1. Материалы 50-й МНСК «Студент и научно-технический прогресс»: Информационные технологии / Новосиб. гос. ун-т, 2012. Страница 146.
2. Материалы 51-й МНСК «Студент и научно-технический прогресс»: Информационные технологии / Новосиб. гос. ун-т, 2013. Страница 42.
3. Альманах современной науки и образования. 2013. №6. Стр 53-57.

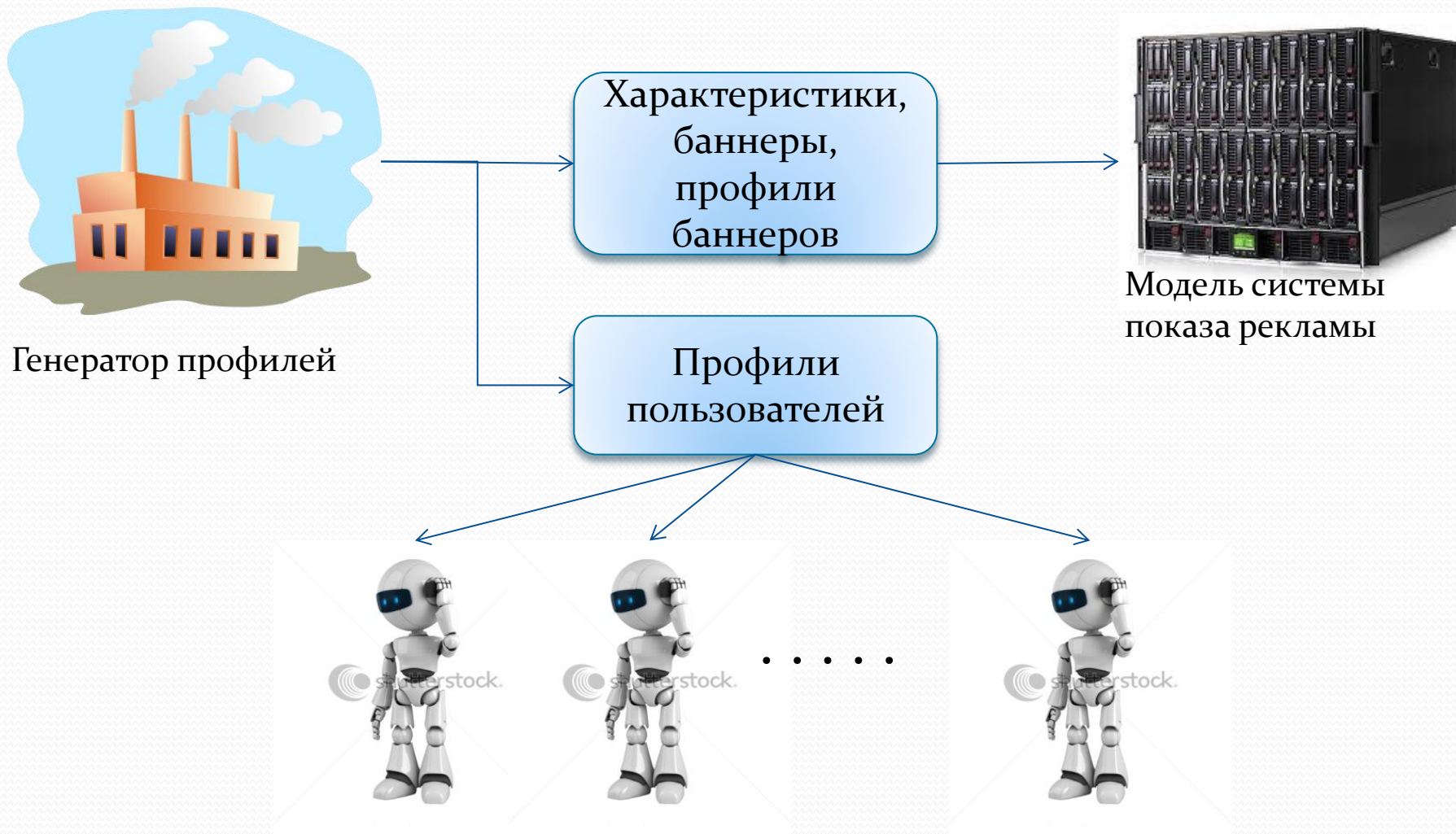
**Спасибо за внимание!**

# Предлагаемый подход к тестированию

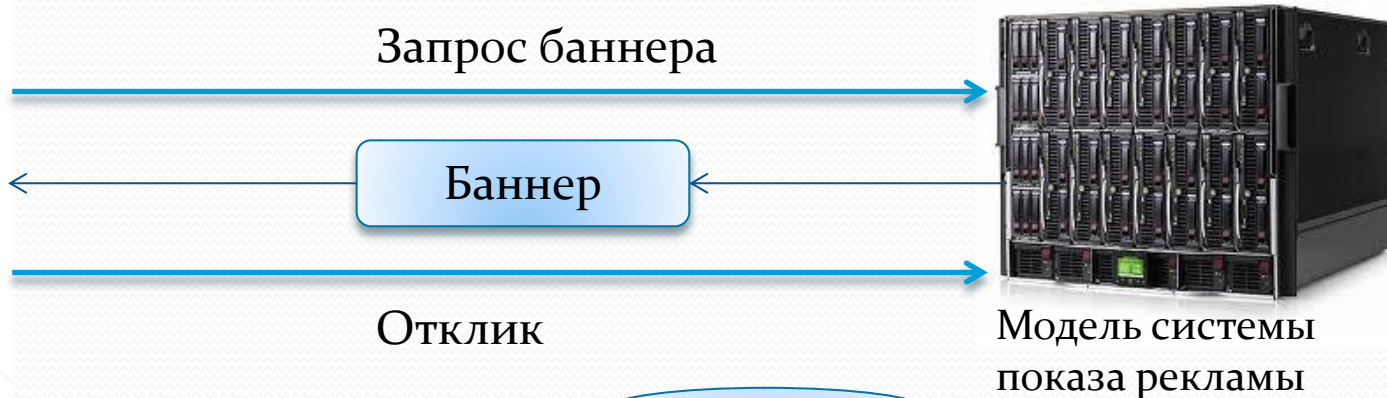
Основная идея – имитация поведения пользователей во время взаимодействия с системами мобильной контекстной рекламы, в соответствии с задаваемыми параметрами



# Логика работы системы тестирования

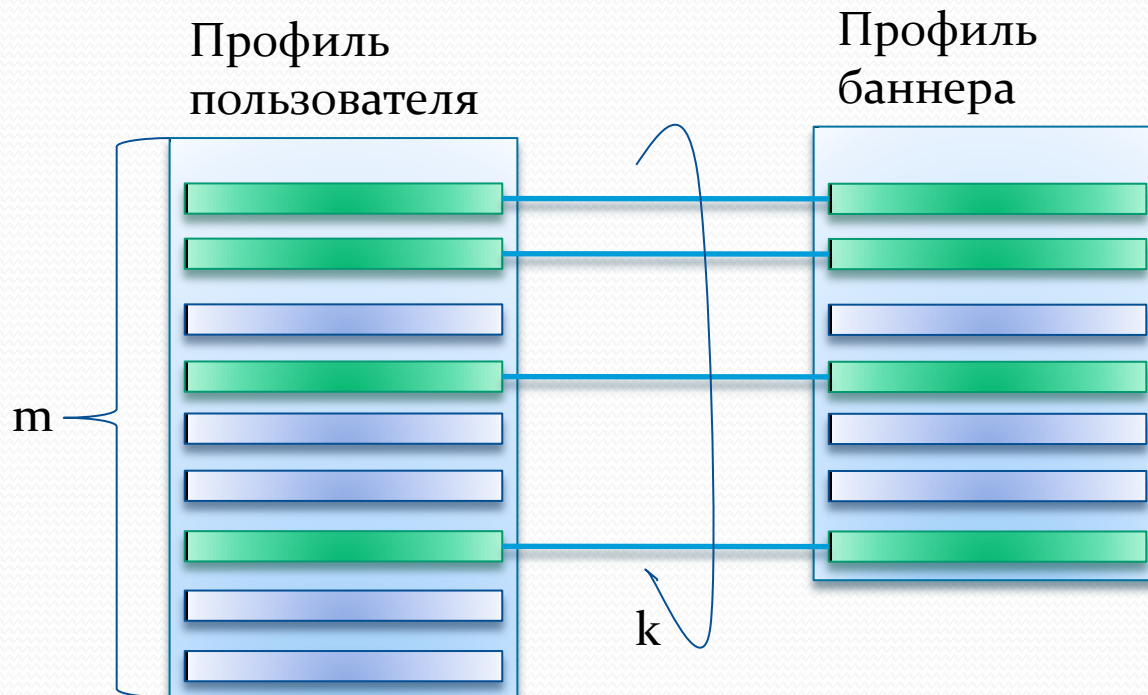


# Логика работы системы тестирования



# Стратегия отклика

«Сделать отклик, в случае если в профиле пользователя и в профиле баннера имеется доля общих характеристик в  $N\%$ »



$$N = \frac{k}{m} * 100$$