

# Проектирование взаимодействия в человеко-компьютерных системах: задание и методические рекомендации для выполнения РГР

Составил: М.А. Бакаев, к.т.н., доцент каф. АСУ

Целью выполнения РГР является получение навыков проведения количественных экспериментов в сфере человеко-компьютерного взаимодействия (ЧКВ), статистического анализа полученных данных, интерпретации результатов и формулировки выводов.

## 1. Экспериментальное исследование и набор данных для анализа

При выполнении РГР студент может **осуществлять анализ данных, относящихся к теме его магистерской диссертации**, если таковые у него уже имеются. Данные могут быть собраны студентом самостоятельно (например, в ходе экспериментального исследования) или взяты из какого-либо репозитория открытых датасетов (наборов данных), например:

- <https://www.kaggle.com/tags/human-computer-interaction> - датасеты, относящиеся к ЧКВ (см. также другие тематики на <https://www.kaggle.com/datasets>);
- <http://www.statista.com/> - данные, относящиеся к сфере бизнеса и экономики (некоторые доступны бесплатно при регистрации как представителя университета);
- <https://zenodo.org/collection/datasets> - данные для машинного обучения (доступен фильтр по тематикам);
- <https://data.mendeley.com/research-data/?type=DATASET&search=hci> - мета-репозиторий, содержит как собственные датасеты, так и ссылки на сторонние наборы данных.

Альтернативным вариантом является проведение анализа данных, собранных в ходе экспериментального исследования со студентами вашей специальности (магистратуры и бакалавриата кафедры АСУ). Исследование было посвящено изучению влияния количественно измеримых параметров (метрик) внешнего вида веб-страниц на их субъективное восприятие пользователями.

В качестве стимула участникам эксперимента (возраст, пол, национальность и специальность которых регистрировались) предъявлялись в случайном порядке скриншоты главных страниц сайтов. Участникам предлагалось оценить их по трём субъективным шкалам: *Сложность*, *Эстетичность* и *Упорядоченность*, оценки по каждой из которых могли даваться по порядковой шкале, от 1 (слабая выраженность) до 7 (сильная выраженность). В итоге каждый из скриншотов получил оценки от 3-х или более участников. Также для каждого из скриншотов был получен<sup>1</sup> набор метрик, включающий в себя, в частности, следующие:

- Размер файла скриншота в формате JPEG 100
- Размер файла скриншота в формате PNG
- Количество интерфейсных элементов
- Количество разных типов интерфейсных элементов
- Метрики цветовосприятия

---

<sup>1</sup> Для этого использовался сервис <http://va.wuikb.info/>

- Метрики лёгкости восприятия (более подробно см. [1, Табл. 3]).

Соответствующий **датасет может быть получен у преподавателя** по индивидуальному запросу (должен содержать сформулированную гипотезу).

## 2. Методы и инструменты для анализа данных

В рамках выполнения РГР студент должен **сформулировать гипотезу исследования** (т.е. оно не должно носить чисто описательный характер) и **выбрать один или несколько подходящих статистических методов** для её проверки. Гипотеза, как правило, должна быть направлена на поиск взаимосвязей между двумя или более переменными (например, влияние пола на значимые факторы для восприятия сложности веб-страниц). При выборе метода необходимо иметь в виду предпосылки его применимости (шкалы данных, требования к нормальности распределения, равенству дисперсий и т.п.). Перечень наиболее часто используемых в ЧКВ статистических методов включает в себя (более подробно см. в лекционном материале [2]):

- Дисперсионный анализ
- Регрессионный анализ
- Факторный анализ
- Кластерный анализ

Студент может **самостоятельно выбрать программный инструмент** для проведения статистического анализа в рамках РГР. Рекомендуемым является SPSS, однако данный продукт распространяется на основе коммерческой (платной) лицензии. Некоторые версии SPSS, впрочем, бывают бесплатно доступны для академического использования или в рамках некоторого ознакомительного периода<sup>2</sup>. Альтернативой может быть облачный сервис НГТУ<sup>3</sup>, который предоставляет для всех студентов терминальные сервера с Matlab, R Studio и другим математическим ПО. При выборе иного инструмента желательно согласовать его с преподавателем.

## 3. Оформление отчёта по РГР

Отчёт по РГР должен быть составлен в формате научно-исследовательской статьи и содержать следующие основные разделы:

1. «Введение»: краткая характеристика поставленной проблемы (относящейся к ЧКВ, социально-психологической сфере или теме магистерской диссертации) и существующих исследований (рассмотреть не менее 3-х релевантных публикаций, из которых не менее 2-х англоязычных)<sup>4</sup>. Раздел «Введение» должен заканчиваться формулировкой проблемы (желательно, чтобы оно сопровождалось указанием на особенности постановки проблемы вами, по отношению к уже сделанному в данной области), описанием целей и задач исследования на качественном уровне. Объем: не менее 3000 знаков.
2. «Методы и инструменты» (объем: не менее 5000 знаков)
  - 2.1. Краткое описание методов, используемых в РГР (статистические методы, релевантные модели, законы и т.д.)

---

<sup>2</sup> См. также <https://medevel.com/12-free-spss-alternatives-opensource/>

<sup>3</sup> Входная страница <https://cloud.nstu.ru/wiki/>

<sup>4</sup> Для поиска информации о научных работах могут использоваться электронные инструменты для исследователя, освоенные вами ранее.

- 2.2. Формулировка гипотез (гипотезы должны соответствовать поставленной проблеме исследования, к тому же по ним будут делаться выводы в заключительном разделе вашей работы).
- 2.3. Описание поставленного эксперимента или готового датасета<sup>5</sup>. Может включать в себя: особенности планирования эксперимента (почему были выбраны именно такие уровни значений переменных, какой тип валидности максимизируется, а какой может нарушаться и пр.), материал (например, веб-сайты), факторы и зависимые переменные (с указанием уровней принимаемых значений), участники (если есть: количество, характеристики - данные об их количестве, распределении по полу, среднем и отклонении для возраста и т.п.), процедура эксперимента и применяемый аппарат (программное обеспечение) и т.д.
3. «Результаты» (объем: не менее 3 страниц, рекомендуется широкое использование таблиц и диаграмм):
  - 3.1. Описательная статистика: диапазоны входных и выходных параметров; средние значения, дисперсии, их доверительные интервалы; графические представления; группирование (если проводится), отбрасывание невалидных данных (если есть) и т.п. Могут быть сделаны заключения о применимости тех или иных статистических методов.
  - 3.2. Результаты тестирования гипотез, анализа влияния факторов, построение моделей и т.п.
4. «Выводы»: сделать выводы по полученным результатам (подтверждение или отвержение выдвинутых гипотез), обобщить результаты на ту или иную генеральную совокупность, отметить ограничения и возможные недостатки собственного исследования (например, возможные нарушения валидности), сравнить свои результаты с полученными другими исследователями (в случае существенных отличий - попытаться объяснить этот феномен, исходя из особенностей своей постановки проблемы, используемого экспериментального аппарата и т.д.), предложить дальнейшие направления исследований. Объем: не менее 2500 знаков.

#### 4. Ход выполнения работы

1. Ознакомьтесь с лекционным материалом для РГР и содержанием данного задания на РГР.
2. Соберите или найдите набор данных для анализа (датасет) и сформулируйте гипотезу исследования. **Согласуйте их с преподавателем** (в рамках учебной группы гипотезы не должны повторяться).
3. Найдите и изучите не менее 3-х статей по тематике исследования (как минимум 2 – на иностранном языке) для разделов «Введение» и/или «Методы и инструменты».
4. Выберите подходящие статистические методы, исходя из гипотезы исследования. Переформируйте данные исходного датасета для применения методов, если это требуется<sup>6</sup>.
5. Проведите анализ данных (применив выбранные статистические методы), зафиксируйте результаты, сделайте выводы относительно сформулированной гипотезы исследования.
6. Составьте отчет по РГР согласно требованиям, описанным выше. Оригинальность вашего текста должна составлять не менее 70%.

---

<sup>5</sup> См. пример статьи с описанием эксперимента согласно стандартам APA: <https://apastyle.apa.org/6th-edition-resources/sample-experiment-paper-1.pdf>

<sup>6</sup> Предварительную обработку данных: фильтрацию, вычисление дополнительных значений по формулам может быть целесообразно проводить в более знакомом вам ПО, например MS Excel.

## Список литературы

1. М. Bakaev и др. I Don't Have That Much Data! Reusing User Behavior Models for Websites from Different Domains. // International Conference on Web Engineering (ICWE), June 2020. - препринт<sup>7</sup>.
2. М.А. Бакаев. Планирование социально-психологических экспериментов. Статистический анализ данных. // Лекция по дисциплине «Взаимодействие в человеко-компьютерных системах». НГТУ, 2020.

---

<sup>7</sup> Публикация доступна по адресу

[https://www.researchgate.net/publication/340136415\\_I\\_Don't\\_Have\\_That\\_Much\\_Data\\_Reusing\\_User\\_Behavior\\_Models\\_for\\_Websites\\_from\\_Different\\_Domains](https://www.researchgate.net/publication/340136415_I_Don't_Have_That_Much_Data_Reusing_User_Behavior_Models_for_Websites_from_Different_Domains)