

## РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ ТЕЛЕМЕДИЦИНСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ

Селиванов А.А. (Университет ИТМО)

Научный руководитель – старший преподаватель, Волосюк А.А.  
(Университет ИТМО)

**Введение.** Пандемия COVID-19 ускорила переход жизни в цифровую среду, привлекая внимание к развитию телемедицины. В контексте российского здравоохранения внедрение телемедицины пока не распространено из-за неопытности пользователей и сложностей интерфейса [1]. Главная задача заключается в грамотном проектировании таких приложений. Телемедицина выделяется своей перспективной ролью в оптимизации работы врачей и расширении доступа к медицинским услугам в удаленных регионах. Исследования подчеркивают необходимость разработки интерфейса, позволяющего пациентам контролировать свое здоровье и взаимодействовать с медицинским персоналом на расстоянии. Улучшение рекомендаций для дизайна интерфейсов и создание реального приложения становятся основными задачами предстоящего исследования.

**Основная часть.** В ходе исследований, направленных на изучение юзабилити телемедицинских приложений [2], а также на основные паттерны проектирования с использованием искусственного интеллекта [3; 4], были выдвинуты следующие рекомендации:

1. Внедрение чат-ботов представляет собой удобное решение для оказания помощи пациентам и снижения рабочей нагрузки на врачей, так как сможет предоставить актуальную информацию о здоровье пользователя, методах лечения и снизит нагрузку на врачей.
2. После каждой диагностики пользователя следует предоставлять список рекомендаций и советов по дальнейшим действиям. В случае, если диагностика проводилась искусственным интеллектом, рекомендация обратиться к врачу должна быть выделена как первостепенная.
3. Отображение всей необходимой информации о приеме в понятном и кратком виде является важным аспектом для удовлетворения потребностей пользователей.
4. Избегание избыточной визуальной загруженности в приложении оказывает существенное влияние на поддержание его эффективности.
5. Внедрение дополнительных подсказок с симптомами может помочь пользователям определить, к какому специалисту следует обратиться.
6. Предоставление удобной системы фильтрации, позволяющей пользователям выбирать врачей с учетом их специализации, опыта и цены, считается важным элементом функциональности приложения.
7. Важным аспектом является повышение информативности приложений. Пользователи проявляют интерес к мониторингу своих характеристик и изменений в них. Предоставление всевозможных маркеров здоровья благоприятно сказывается на лояльности пользователей.

Каждую рекомендацию следует проверить экспериментально. Был проведен эксперимент, подтверждающий эффективность визуальных подсказок. Гипотеза основывалась на предположении, что при наличии интерфейса с предложенными вариантами симптомов пользователь быстрее записывается к врачу, способному помочь, чем при использовании интерфейса с указанием только общих случаев обращений. Для сравнения были выбраны приложения Сберздоровье (Интерфейс А) и Яндекс.Здоровье (Интерфейс Б).

Тест Стьюдента на 36 респондентах показал, что разница во времени решения задача в интерфейсе Б (среднее значение 51,7 сек., 99% ДИ 39,7–63,8 сек.) и в интерфейсе А (среднее значение 70,1 сек., 99% ДИ 58,8–81,4 сек.) оказалась статистически значимым на уровне  $\alpha = 0,01$ :  $\bar{d} = -18,4$ ;  $S = 29,59$ ;  $t = -3,73$ ;  $p\text{-value} = 0,0003$  при односторонней проверке. Фактическая мощность при  $n=36$  для конкурирующей гипотезы, оценённой по пилотным данным с помощью метода Бутстрап при  $\alpha=1\%$  составляет 85% ( $\beta=15\%$ ) при односторонней проверке. Верхняя граница одностороннего ДИ на уровне доверия 99% равна -4,16 с.

**Выводы.** Разработка телемедицинских приложений представляет собой актуальную и востребованную задачу. В рамках проведенного исследования были разработаны рекомендации, основанные на анализе существующих практик. Кроме того, был проведен эксперимент для проверки влияния визуальных подсказок на эффективность интерфейсов телемедицинских приложений. Результаты эксперимента подтвердили, что предложенные рекомендации оказывают влияние на эффективность использования интерфейса. На основе полученных данных предполагается провести итеративное улучшение рекомендаций. После доработки они будут подвергнуты дополнительной апробации. Таким образом, разработанные рекомендации могут быть успешно применены при создании реальных прототипов телемедицинских приложений после завершения процесса доработки и последующей апробации.

#### **Список использованных источников:**

1. Davis T.L., DiClemente R., Prietula M. Taking mHealth Forward: Examining the Core Characteristics//JMIR mHealth and uHealth, 2016, Vol. 4, Taking mHealth Forward, No. 3, P. e97.

2. Narasimha S., Agnisarman S., Chalil Madathil K., Gramopadhye A., McElligott J.T. Designing Home-Based Telemedicine Systems for the Geriatric Population: An Empirical Study//Telemedicine and e-Health, 2018, Vol. 24, Designing Home-Based Telemedicine Systems for the Geriatric Population, No. 2, P. 94-110.

3. AMIE: A research AI system for diagnostic medical reasoning and conversations. - URL: [https://blog.research.google/2024/01/amie-research-ai-system-for-diagnostic\\_12.html](https://blog.research.google/2024/01/amie-research-ai-system-for-diagnostic_12.html) (дата обращения: 21.01.2024).

4. McDuff D., Schaekermann M., Tu T., Palepu A., Wang A., Garrison J., Singhal K., Sharma Y., Azizi S., Kulkarni K., Hou L., Cheng Y., Liu Y., Mahdavi S.S., Prakash S., Pathak A., Semturs C., Patel S., Webster D.R., Dominowska E., Gottweis J., Barral J., Chou K., Corrado G.S., Matias Y., Sunshine J., Karthikesalingam A., Natarajan V. Towards Accurate Differential Diagnosis with Large Language Models/arXiv:2312.00164 [cs]. - arXiv, 2023.