

УДК 004.51

## ИССЛЕДОВАНИЕ ДОСТУПНОСТИ ИНСТРУМЕНТОВ РАЗРАБОТКИ ДЛЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ С ОГРАНИЧЕНИЯМИ ЗРЕНИЯ

Одношивкина Е.С. (Университет ИТМО)

Научный руководитель – кандидат психологических наук, Джумагулова А.Ф.  
(Университет ИТМО)

**Введение.** Обеспечение доступности – это неотъемлемая часть ответственности современного разработчика при реализации интерфейсов. Однако важно помнить о необходимости обеспечить доступность не только в выпускаемых продуктах, но и в инструментах, которыми пользуются разработчики во время своей работы. Так как привлечение к разработке специалистов с разными особенностями здоровья поможет лучше понять, как сделать продукт доступнее для всех. Актуальность исследования данной темы объясняется тем, что основная причина непредставления разработчиков с нарушениями зрения – это низкий уровень доступности инструментов разработки. В данной работе был сделан фокус на одной из проблем доступности, с которой сталкиваются слабовидящие разработчики при использовании редакторов кода – это вывод уведомлений об ошибках.

**Основная часть.** Общая цель работы состоит в том, чтобы проанализировать применяющиеся способы вывода информации об ошибках с точки зрения доступности и на основе полученных данных спроектировать способ уведомления об ошибках, который бы улучшил пользовательский опыт редакторов кода в том числе для слабовидящих пользователей. На этапе сбора информации была проведена серия интервью со слепыми и слабовидящими разработчиками, а также изучена документация. По итогу было выявлено, что информация об ошибках синтаксиса в инструментах разработки представлена в основном дополнительными графическими элементами, например подчеркиванием, которые не доступны слабовидящим разработчикам заблаговременно. Для устранения данной проблемы были определены требования для доступного уведомления об ошибке на основе результатов интервью, а также стандартов W3C по обеспечению доступности веб-контента. Итоговый вариант требований звучит следующим образом: уведомление об ошибке должно предоставлять обратную связь для пользователя в режиме реального времени непосредственно о возникновении ошибки и уведомление об ошибке должно по запросу пользователя обеспечивать вывод подробной информации об ошибке (причины, возможные пути решения, описание ошибки и т. п.). Далее описанный способ уведомлений был спроектирован с помощью пользовательских настроек в среде разработки VS Code. Однако важно подчеркнуть такое обязательное свойство научной работы как возможность масштабировать результаты на всех пользователей инструментов разработки. Специальные возможности независимо от того, для кого они предназначены, помогают всем. Это позволяет пользователям взаимодействовать с продуктами несколькими способами, что делает его более удобным. По этой причине эффективность предложенного решения проверяется с помощью эксперимента как с участием группы слепых или слабовидящих разработчиков, так и с участием группы разработчиков без ограничений зрения. В ходе проведенного эксперимента разработчикам было необходимо решить по две задачи с использованием метода уведомления об ошибках по умолчанию и с использованием метода уведомления улучшенного с точки зрения доступности. Итогом исследования будут рекомендации по улучшению доступности уведомлений об ошибках пользователей в среде разработки, а также анализ полученной информации в ходе проверки эффективности спроектированного метода с помощью эксперимента.

**Выводы.** Таким образом в ходе работы был проведен анализ проблем, с которыми сталкиваются пользователи с ограничениями зрения при использовании редакторов кода, были определены критерии доступности для уведомления об ошибках, позволяющие

преодолеть выявленные проблемы. Эффективность спроектированного решения была проверена в ходе эксперимента с участием группы разработчиков без ограничений зрения. В результате основного эксперимента гипотеза о влиянии метода уведомления об ошибке на среднее время решения задачи не получила статистического подтверждения на уровне значимости  $p\text{-value} = 24,44\%$ . Данная гипотеза проверялась по тесту Уилкоксона, направление проверки было двусторонним для количества респондентов  $n=32$  при  $W = -124$  и  $z = -1.16$ . Важно отметить, что изначально для проверки данной гипотезы планировалась выборка размером 45 респондентов, фактическая же выборка составила 32 респондента. По этой причине работа по сбору данных продолжается как в группе разработчиков без ограничений зрения, так и в группе слабовидящих или слепых программистов. Критерии доступных уведомлений об ошибках могут быть использованы при проектировании и создании редакторов кода и подобных им сервисов.

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

1. Albusays K., Ludi S. Eliciting Programming Challenges Faced by Developers with Visual Impairments: Exploratory Study // 9th IEEE/ACM International Workshop on Cooperative and Human Aspects of Software Engineering – 2016.
  2. Gereke, C.E., Mülayim, G. Issues blind software developers experience when using software development tools // CEUR Workshop Proceedings – 2017.
  3. Accessibility in Visual Studio Code [Электронный ресурс] // Visual Studio Code [<https://code.visualstudio.com/>]. – URL: <https://code.visualstudio.com/docs/editor/accessibility> (дата обращения 21.01.2022)
  4. Web Content Accessibility Guidelines [Электронный ресурс] // The World Wide Web Consortium [[www.w3.org](http://www.w3.org)]. – URL: <https://www.w3.org/WAI/WCAG21/quickref/#principle1> (дата обращения 25.06.2022)
  5. MacOS Human Interface Guidelines, 2021. Notifications. Available at: <https://developer.apple.com/design/humaninterface-guidelines/macOS/system-capabilities/notifications/> [Дата обращения 14 января 2023].
- Pfister, H. Affective responses to system messages in human–computer-interaction: Effects of modality and message type / H. Pfister, S. Wollstädter, C. Peter // Interacting with Computers. — 2011. — Т. 23, № 4. — С. 372-383. — DOI: 10.1016/j.intcom.2011.05.006