

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

КАЗАНСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
БЕЛОРУССКИЙ  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ  
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ПЕТРА ВЕЛИКОГО

---

# СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ЭКОНОМИКА В ЭНЕРГЕТИКЕ

Материалы Международной  
научно-практической конференции

27 апреля 2022 года



**ПОЛИТЕХ-ПРЕСС**

Санкт-Петербургский  
политехнический университет  
Петра Великого

Санкт-Петербург

2022

ББК 65:31

С56

**Современные технологии и экономика в энергетике** : материалы Международной научно-практической конференции, 27 апреля 2022 г. – СПб. : ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2022. – 323 с.

В сборнике опубликованы статьи ведущих ученых и преподавателей университетов России и Белоруссии, руководителей и специалистов отечественных и зарубежных промышленных и энергетических предприятий, студентов, аспирантов и молодых ученых университетов России и Белоруссии.

Конференция организована тремя крупнейшими университетами России и Белоруссии, реализующими подготовку специалистов в области энергетики и энергосбережения, а именно Санкт-Петербургским политехническим университетом Петра Великого, Казанским государственным энергетическим университетом и Белорусским национальным техническим университетом.

В материалах сборника рассмотрены актуальные проблемы экономики энергетики и энергосбережения, вопросы менеджмента в энергетике, современные аспекты тепловой, ядерной и водородной энергетики, а также передовые цифровые технологии в энергетике и промышленности.

Ответственный за выпуск – канд. экон. наук, доц. *О. В. Новикова*

Редакторы: *И. А. Лазарева, Р. С. Киреев, С. С. Каюкова*

Печатается по решению

Совета по издательской деятельности Ученого совета

Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого.

ISBN 978-5-7422-7728-6

© Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2022

*С. Семаков*

Сопоставление алгоритмов отслеживания точки максимальной мощности в условиях частичного затенения ..... 264

*А.В. Кондрашов, А.А. Тринченко*

Система утилизации теплоты конденсации холодильных машин ..... 267

*А.С. Герасимов, А.А. Гурьев, П.А. Карнаухова, А.В. Павлова, К.А. Самусик*

Управление резервами активной мощности в электроэнергетической системе ..... 269

### **IT-технологии в энергетике**

*Н.К. Казанцев, А.М. Молоков*

Актуальные задачи и решения с применением IoT в энергетике ..... 273

*Г.М. Гумерова, К.В. Сорокина, О.В. Дюдина*

IT-технологии в энергетике ..... 275

*А.А. Ходжамов, И.О. Иванов*

Автоматизация обработки экспериментальных данных при исследовании характеристик процессов самовосстановления в металлопленочных конденсаторах..... 277

*А.А. Зайцев, Д.П. Пушкарь, С.О. Попов*

Применение цифровых двойников для диагностики микропроцессорных устройств РЗА..... 280

*Д.С. Чебыкин, А.В. Богданов, С.О. Попов*

Автоматизация расчёта уставок ступенчатых защит ..... 283

*А.Ш. Сабирзянова, А.А. Шакиров, Н.А. Юдина*

Анализ мобильных платформ с целью разработки мобильных приложений для энергетики и промышленности ..... 285

*Ч.Р. Алеева, А.К. Синичкина, Н.А. Юдина*

Искусственный интеллект в энергетическом секторе..... 287

*К.В. Белов*

Оптимизация процесса выбора количества гидроагрегатов микро-ГЭС.... 290

*П.С. Битяков, Н.А. Юдина*

Особенности IT-трансформации в сфере тепло- и электроэнергетики Татарстана..... 292

Однако даже в данном комплексе, на сегодняшний день, не реализовано построение кривых спада тока, которые используются для выбора уставок ТЗНП и ДЗ. Если программа сможет работать с этими кривыми, то скорость проверки уставок возрастет в разы. Кроме того, PSS Sincal ограниченно поддерживает реализацию логики работы защит сторонних производителей, взаимные связи между устройствами (например, блокирующие сигналы) и т.п.

*Выводы.* Использование программного комплекса PSS Sincal, конкретно блоков «анализ защит» и «Netomac», позволяет облегчить и ускорить выборы уставок ступенчатых защит.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Методические указания для выбора параметров настройки и срабатывания МП устройств РЗА оборудования 6-35 кВ объектов ЕНЭС: СТО ПАО «ФСК ЕЭС», 2020 – 130 с.
2. Методические указания по расчёту и выбору параметров настройки (уставок) микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматики производства ООО НПП «ЭКРА», «ABB», «GE Multilin», «Alstom Grid»/«AREVA» для воздушных и кабельных линий с односторонним питанием напряжением 110-330 кВ: СТО ОАО «ФСК ЕЭС», 2015 – 356 с.
3. П.А. Белозёров, Т.Ю. Шевченко Автоматизация проектирования релейной защиты автотрансформаторов// Молодой исследователь Дона – 2020 №6(27).

УДК 004.4

А.Ш. Сабирзянова, А.А. Шакиров, Н.А. Юдина  
Казанский государственный энергетический университет

#### АНАЛИЗ МОБИЛЬНЫХ ПЛАТФОРМ С ЦЕЛЬЮ РАЗРАБОТКИ МОБИЛЬНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ ДЛЯ ЭНЕРГЕТИКИ И ПРОМЫШЛЕННОСТИ

*Введение.* Сегодня создание мобильных приложений стало одним из самых прибыльных видов бизнеса. Среди населения появляется все больше и больше мобильных устройств. Поэтому каждая организация, бизнес и компания стремится иметь собственное мобильное приложение.

*Актуальность.* При разработке мобильного приложения разработчик в первую очередь сталкивается с проблемой выбора операционной системы для мобильного приложения [1]. Правильный выбор операционной системы влияет на дальнейшее развитие приложения.

*Цель исследования.* Существует несколько десятков самых популярных операционных систем, используемых в настоящее время на рынке мобильных устройств [2, с. 180]. В данной работе будет проведен анализ нескольких из них. Компания Samsung поддержала разработку операционной системы Tizen, благодаря чему данная операционная система получила особую известность. Эта операционная система с открытым исходным кодом основана на ядре Linux. Tizen поддерживается некоммерческим консорциумом развития Linux Foundation и рядом крупных компаний, которые являются членами консорциума Tizen Association [3]. Это одна из многообещающих альтернатив Android. Tizen предназначена для смартфонов, планшетов, ПК и других устройств и работает на процессорах с архитектурами ARM и x86. Первоначально Tizen задумывалась

как операционная система, разработка которой осуществлялась исключительно с помощью веб-технологий. Эта идея не нова и уже использовалась в webOS, а затем в Google Chrome OS. Этот подход оставил определенный отпечаток на текущем состоянии Tizen. Например, браузер Tizen имеет высочайший уровень поддержки стандартов HTML5. Эта операционная система может похвастаться такими особенностями, как мгновенная реакция системы, то есть отсутствие тормозов, время автономной работы в течение относительно длительного периода времени, возможность подключения к компьютеру в режиме массового хранения данных, огромные возможности разработки, активное развитие операционной системы [4]. Независимо от ряда преимуществ, эта платформа используется только на устройствах Samsung. Windows Phone – мобильная операционная система, разработанная Microsoft в 2010 году. Операционная система является преемницей Windows Mobile, хотя и не совместима с ней и имеет совершенно новый интерфейс. Windows Phone больше ориентирован на потребительский рынок, чем на корпоративный. Одним из недостатков системы является ограниченная возможность передачи данных для персональных компьютеров. Другим недостатком является невозможность установки приложений на SD-карту памяти [3]. К сожалению, на данный момент работа над дальнейшим развитием системы остановлена, и возобновления ее не ожидается. Время существования операционной системы IOS началось с первого появления iPhone в 2007 году, и с тех пор платформа неоднократно обновлялась. В отличие от Android, Apple уделяет больше внимания производительности, чем внешнему виду.

Преимущества заключаются в следующем:

- единый интерфейс для всех устройств и приложений;
- безопасность, так как вероятность заражения гаджета вирусом довольно низки;
- облачное хранилище, автоматическое резервное хранилище [2];
- высокое качество программного обеспечения, постоянные обновления;
- высокая скорость работы;
- голосовое управление Siri [2].

Несмотря на широкое использование гаджетов этой компании, при рассмотрении данной операционной системы для разработки мобильных приложений необходимо учитывать такие ее недостатки, как:

- невозможность замены или удаления стандартных приложений;
- закрытая файловая система;
- ограниченное использование программного обеспечения.

Операционная система Android – это открытая платформа для смартфонов и планшетов, не привязанная к конкретному устройству. Широкий спектр устройств, от эконома до премиум-класса, производится на базе Android. Первая версия платформы была выпущена в 2008 году, после чего было выпущено несколько обновлений системы, которая используется большинством производителей смартфонов и планшетов. Операционная система Android

основана на ядре Linux [3]. Помимо смартфонов и планшетов, Android OS работает и на других устройствах: электронных книгах, нетбуках, наручных часах, телевизорах и очках (Google Glass). Преимущества смартфона под управлением этой операционной системы:

- открытый исходный код, благодаря которому вы можете создать собственное приложение;

- многозадачность, высокая производительность;

- облачное хранилище, голосовое управление;

- поддержка нескольких рабочих столов;

- возможность получить необходимую информацию;

- прямой доступ к социальным сетям, таким как Twitter и "ВКонтакте".

Недостатки этой операционной системы:

- обилие настроек;

- быстрое потребление энергии батареи;

- несовместимость обновлений [1], [3].

*Выводы.* Несмотря на свои недостатки, на сегодняшний день операционная система Android остается самой распространенной системой для мобильных устройств. Для доказательства данного утверждения достаточно обратиться к статистике наиболее распространенных мобильных ОС в Российской Федерации. Согласно ей, за период с марта 2019 г. по март 2020 г., предоставленной сайтом Statcounter, можно сделать вывод, что более 73% мобильных платформ является Android, IOS – более 25%, Windows – около 0,5% и 1,5% – другие системы.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Мобильная операционная система – Mobile operating system – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://ru.qwe.wiki/wiki/Mobile\\_operating\\_system](https://ru.qwe.wiki/wiki/Mobile_operating_system)
2. Брозгунова Н. П. и др. Обзор актуальных средств и методик разработки мобильных приложений //Наука и Образование. – 2021. – Т. 4. – №. 2.
3. Ахметов А. К. Операционная система Android: история создания и развития. Разработка приложений для платформы Android. – 2017 [Электронный ресурс].
4. Гуляева С. А., Белов Ю. С. Разработка и анализ сервиса для оптимизации энергоэффективности мобильных платформ //E-Scio. – 2021. – №. 5 (56). – С. 56-63.
5. Pjin, I. V. Modern approaches education in software engineering / I. V. Pjin, O. Yu. Pyashenko, S. V. Shirokova. – Санкт-Петербург : Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого", 2019. – 255 p.

УДК 004.896

Ч.Р. Алеева, А.К. Синичкина, Н.А. Юдина  
Казанский Государственный Энергетический Университет

#### ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В ЭНЕРГЕТИЧЕСКОМ СЕКТОРЕ

*Введение.* Во всем мире энергетический сектор сталкивается с рядом проблем, для решения которых необходимо внедрение современных технологий,

# СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ЭКОНОМИКА В ЭНЕРГЕТИКЕ

Материалы Международной  
научно-практической конференции

27 апреля 2022 года

Налоговая льгота – Общероссийский классификатор продукции  
ОК 005-93, т. 2; 95 3004 – научная и производственная литература

---

Подписано в печать 17.05.2021. Формат 60×84/16. Печать цифровая.

Усл. печ. л. 20,25. Тираж 28. Заказ 2355.

---

Отпечатано с готового оригинал-макета,  
предоставленного ответственным за выпуск,  
в Издательско-полиграфическом центре Политехнического университета.  
195251, Санкт-Петербург, Политехническая ул., 29.  
Тел.: (812) 552-77-17; 550-40-14.