

<https://doi.org/10.21122/1029-7448-2020-63-2-129-137>

УДК 621.311.1

## Специализированные мобильные приложения как средство оптимизации системы энергоснабжения Республики Беларусь

М. И. Фурсанов<sup>1)</sup>, П. А. Сазонов<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>Белорусский национальный технический университет (Минск, Республика Беларусь)

© Белорусский национальный технический университет, 2020  
Belarusian National Technical University, 2020

**Реферат.** Интенсивное развитие сектора мобильных платформ (смартфоны, умные часы, фитнес-браслеты и прочая носимая электроника) в последние четыре года привело к колоссальному росту рынка мобильных приложений-сервисов. Западные страны активно их внедряют для бытовых пользователей энергоресурсов. В Беларуси наблюдается положительная динамика числа пользователей приложений-сервисов, каждый год удается привлечь 7 % уникальных клиентов. В статье проанализирован опыт внедрения и эксплуатации мобильного приложения для энергосистем. Отслежена динамика рынка мобильных приложений: выявлено количество времени, проводимого человеком за устройством, представлены суммарные траты денежных средств в приложении на данный момент, спрогнозирован рост расходов внутри приложений. Продемонстрирована потенциальная польза для бизнеса и конечного потребителя услуг от введения мобильных приложений-сервисов. Рассмотрены свойства, основные качества и преимущества перед традиционными видами взаимодействия «потребитель – поставщик». Выявлен ряд особенностей для успешного функционирования мобильного приложения в энергосистеме Беларуси. Изучен процесс создания программного обеспечения для смарт-устройств и предложен функционал с целью привлечения новых пользователей, необходимый мобильному приложению для энергосистемы. Представлен особый алгоритм для запуска и успешного «жизненного цикла» мобильного приложения, позволяющий максимально эффективно эксплуатировать и развивать мобильные приложения, а также избежать наиболее распространенных ошибок на этапах разработки и запуска. Внедрение мобильного приложения в энергосистему Республики Беларусь в долгосрочной перспективе в значительной степени повысит лояльность потребителей, упростит взаимодействие с пользователями, позволит выстраивать новые модели распространения электрической энергии, а следовательно, регулировать спрос на энергоресурсы.

**Ключевые слова:** мобильное приложение, энергосистема, энергетика, услуга, потребитель, бизнес-модель, экономика, алгоритм

**Для цитирования:** Фурсанов, М. И. Специализированные мобильные приложения как средство оптимизации системы энергоснабжения Республики Беларусь / М. И. Фурсанов, П. А. Сазонов // *Энергетика. Изв. высш. учеб. заведений и энерг. объединений СНГ*. 2020. Т. 63, № 2. С. 129–137. <https://doi.org/10.21122/1029-7448-2020-63-2-129-137>

---

### Адрес для переписки

Фурсанов Михаил Иванович  
Белорусский национальный технический университет  
просп. Независимости, 65/2  
220013, г. Минск, Республика Беларусь  
Тел.: +375 17 292-65-82  
elsyst@bntu.by

### Address for correspondence

Fursanov Mishail I.  
Belarusian National Technical University  
65/2, Nezavisimosty Ave.,  
220013, Minsk, Republic of Belarus  
Tel.: +375 17 292-65-82  
elsyst@bntu.by

---

## Specialized Mobile Applications as Means of Optimizing the Power Supply System of the Republic of Belarus

M. I. Fursanov<sup>1)</sup>, P. A. Sazonov<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>Belarusian National Technical University (Minsk, Republic of Belarus)

**Abstract.** The active development of the mobile platforms sector such as smartphones, smart watches, fitness bracelets and other wearable electronic devices in the last 4 years has caused a huge growth of the market of mobile applications-services. Western countries are actively implementing mobile applications-services for household energy users. In Belarus, there is a positive dynamics in the number of active users of applications-services, every year it is possible to attract 7 % of unique customers. In the present paper the experience of implementation and operation of the mobile application for power systems is analyzed. The dynamics of the market of mobile applications-services has been traced: the amount of time spent by the person in interaction with the device was determined as well as the total expenditure of funds in the application at the moment; also, the growth of expenses within the applications was forecasted. The potential benefits for business and end-users of services from the implementation of mobile applications-services were demonstrated. Their properties, main qualities and advantages over traditional methods of “business – client” interaction are considered. A number of features needed for the successful functioning of the mobile application in the power system of Belarus are identified. The process of creating software for smart devices has been studied and the functionality needed by the mobile application for the power system has been proposed for attracting new users. A special algorithm for the launch and successful “life cycle” of a mobile application has been proposed. It allows to operate and develop mobile applications-services as efficiently as possible, as well as to avoid the most common errors at the stages of their development and launch. The implementation of a mobile application in the power system of the Republic of Belarus, in the long-term, will significantly increase customer loyalty, simplify interaction with users, make it possible to build new models of distribution of electricity, and, consequently, regulate the demand for energy resources.

**Keywords:** mobile application, power system, power engineering, service, consumer, business model, economy, algorithm

**For citation:** Fursanov M. I., Sazonov P. A. (2020) Specialized Mobile Applications as Means of Optimizing the Power Supply System of the Republic of Belarus. *Energetika. Proc. CIS Higher Educ. Inst. and Power Eng. Assoc.* 63 (2), 129–137. <https://doi.org/10.21122/1029-7448-2020-63-2-129-137> (in Russian)

### Введение

Одно из основных направлений в современном мире – структурированное развитие подавляющего большинства сфер деятельности человека. Это подталкивает людей к тому, что обязательным дополнением к любому товару или услуге является сервис. Высокий уровень сервиса позволяет получить наиболее лояльного потребителя [1–9].

Во многих странах мира, таких как США, Канада, Германия, Франция, Украина, эффективное, а главное, качественное снабжение потребителя энергоресурсами осуществляется за счет массового внедрения мобильного приложения (МП) для энергосистем в рамках конкретного государства [1–4]. Приложение позволяет выбрать наиболее привлекательную тарифную ставку, а также обеспечивает максимальный фидбэк для энергоснабжающей компании, что в перспективе помогает решать технические и другие сопутствующие вопросы в максимально сжатые сроки.

В настоящее время существует проблема излишней идеализированности электрической энергии (ЭЭ). Рассмотрим ее на примере бытового потребите-

ля, который получает  $X$  кВт·ч электроэнергии (при 220 В и 50 Гц) 24 ч в сутки семь дней в неделю и обязан оплатить их согласно текущему тарифу на ЭЭ. Зачастую складывается ситуация, когда имеет место повышенное/пониженное напряжение в сети, также не исключена вероятность, что потребитель вовсе останется без электроснабжения. Следовательно, услуга оказана некачественно, а тариф на ЭЭ никак не учитывает данный факт: мобильное приложение для энергетики позволит обеспечить потребителей энергоресурсами предельно эффективно и в случае нештатной ситуации своевременно отреагировать [5, 10].

### Специализированные мобильные приложения в энергоснабжении

Введение специализированных мобильных приложений (СМП) в сферы энергоснабжения привносит ряд преимуществ по сравнению с традиционными видами взаимодействия «потребитель – поставщик ЭЭ». Специализированное мобильное приложение – программное обеспечение, предназначенное для работы на мобильных платформах, таких как смартфоны, планшеты, часы, очки и другие, с целью выполнения функций, заложенных в требованиях отрасли, в которой оно будет применяться. СМП – это возможность информирования потребителя в режиме реального времени обо всех изменениях в тарифах, проверки и оплаты счетов, обратной связи в режиме онлайн, а также экономия финансовых средств за счет упразднения устаревшей системы получения счетов за энергоресурсы.

В развитых западных странах возможности и массовость мобильных телефонов активно используются. Например, в Швейцарии с 2014 г. работает система информирования абонентов, а также предоплаты за энергоресурсы посредством мобильной электроники и мобильного программного обеспечения. На Украине внедрение СМП было запланировано на 2019 г. в рамках проекта «Прозрачная энергетика»; Национальная комиссия Украины, осуществляющая государственное регулирование в сферах энергетики и коммунальных услуг, совместно с аналитическим центром DiXi Group презентовали свое видение МП для потребителей энергоресурсов [1]. Приложение призвано в значительной степени повысить эксплуатационные свойства системы информирования потребителей, а также применяется для борьбы с недобросовестными поставщиками электрической и газовой энергии.

С каждым годом развивается рынок мобильных приложений, а вместе с ним увеличивается использование МП на современных платформах: смартфоны, планшеты, часы. Apple Store и Google Play заявили о 113 млрд загрузок приложений и игр на сумму 76 млрд дол. в 2018 г., что на 20 % больше показателей 2017-го. Аналитическая компания App Annie прогнозирует оборот рынка мобильных приложений в 6,3 трлн дол. к 2022 г. В качестве драйвера роста выступит повышение объема покупок товаров и услуг в приложениях сервиса с «привязанными» банковскими платежными картами [2]. Процент пользователей мобильной электроники в мире, имеющих мобильные приложения для платежей, и процент реального использования подобных приложений демонстрирует рис. 1.

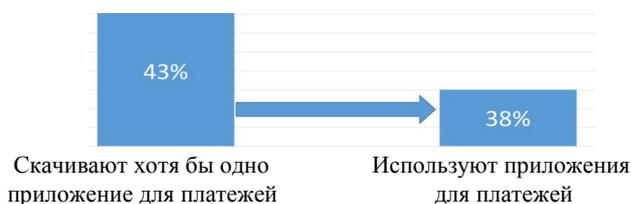


Рис. 1. Действия с мобильными приложениями среди пользователей

Fig. 1. User actions in relation to mobile applications

Как отмечалось ранее, ожидается рост числа активных пользователей мобильных платформ, следовательно, увеличится время, потраченное в приложениях, и оборот денег на рынке приложений, включающий микротранзакции, издержки на рекламу и электронную коммерцию. Согласно прогнозам [3], к 2021 г. траты в приложениях возрастут с 379 до 1008 дол. на человека. Процентное отношение более-менее активных пользователей мобильного программного обеспечения (МПО) к общему количеству пользователей смарт-устройств [4] демонстрирует схема, приведенная на рис. 2.



Рис. 2. Активность использования мобильных приложений в странах СНГ

Fig. 2. Mobile applications usage activity in CIS countries

По мнению авторов статьи, внедрение специализированного мобильного приложения на территории Республики Беларусь позволит оптимизировать систему энергоснабжения. У энергетиков будет надежный и эффективный инструмент для общения с потребителями, для которых приложение максимально сократит затраты времени на всевозможные платежи благодаря автоматизации процесса. Кроме того, пользователи смогут получать интересующую информацию и отстаивать свои права в случае некачественно оказанной услуги [11].

Энергетика является важнейшим фактором развития экономики. Успешная бизнес-модель позволяет работать в так называемый «плюс» – положительная прибыль, которую можно использовать для модернизации электроэнергетической системы, найма квалифицированного персонала, приобретения вспомогательного оборудования, техники [5].

### Потенциальная польза от внедрения мобильного приложения

В 2017 г. наступил переломный момент для информационной индустрии: доля пользователей, которые получали доступ в Интернет на мобильной платформе Android, составила 37,93 % против 37,91 % в операционной системе (ОС) Microsoft. В начале 2019 г. корпорация Google утверждала, что количество пользователей Интернета на мобильных платформах в странах СНГ составляло уже 61,00 % от общего числа пользователей глобальной сети [6]. Подобные темпы роста стали возможны благодаря внедрению на мобильный рынок огромного количества высококачественного программного обеспечения, позволяющего приобрести товары и услуги высшего качества [7].

От внедрения в энергетiku государства мобильного приложения преимущества от его использования получают как поставщики услуг электро- и газоснабжения, так и его потребители.

Поставщик услуги, например ГПО «Белэнерго», получает такие преимущества, как:

- повышение уровня лояльности клиентов. За счет постоянного стимулирования интереса потребителя к концерну – информирование о новейших разработках, перспективах в области энергетики Республики Беларусь, вводе новых объектов и т. д.;

- осведомленность о клиентской базе. При наличии мобильного приложения у большинства либо же у всех потребителей энергии концерн может иметь исчерпывающие данные о наиболее аварийных регионах, местах с неудовлетворительным качеством ЭЭ, а также знать, какие пожелания/идеи по развитию энергетики есть у потребителей;

- функция быстрого общения. Потребитель может в любое время оставить свое предложение/замечание по работе абсолютно любой структуры в области электроснабжения. Также благодаря наличию на мобильных платформах push-уведомлений достаточно легко доносить информацию о возможных перебоях в энергоснабжении, сроках ликвидации аварий и о последующем запитывании конкретного района электрической сети;

- перевод потребителей на систему предоплаты за пользование услугами электро- и газоснабжения. В развитых западных странах подобная система получила широкое распространение, так как практически исключает факты хищения ЭЭ. В Республике Беларусь активно ведутся работы по замене индукционных приборов учета ЭЭ на цифровые. Абсолютно любой цифровой прибор учета может опрашиваться дистанционно путем GSM, PLC либо радиосвязи, следовательно, есть возможность создать цифровую базу и перевести потребителей электроэнергии на систему предоплаты;

- возможность экономить денежные средства путем создания единой системы для уплаты за пользование энергоресурсами и коммунальными услугами в мобильном приложении. Счета за услуги, распечатанные на бумаге, – это достаточно серьезные затраты и неудобства. Численность занятого населения Республики Беларусь по видам экономической деятельности в 2018 г. составляла 4335,5 тыс. человек [8]. Представим, что стоимость отправки счета в бумажном варианте – всего 1 коп., тогда суммарный расход денежных средств – 43355 бел. руб. С учетом средств на закупку серверного оборудования для хранения информации о потребителях, затрат на разработку МПО и эксплуатацию системы, а также предпо-

ложения, что хотя бы половина занятого в экономике населения будет пользоваться мобильным приложением, уже через два месяца представится возможность наблюдать положительный экономический эффект.

Поскольку любая услуга ориентирована в первую очередь на клиента, потребитель энергоресурсов благодаря мобильному приложению получает привилегии:

- осведомленность. Мобильное приложение предоставляет пользователю возможность быть вовлеченным в процессы, происходящие в области энергетики государства. Потребитель информируется о том, куда идет часть его налогов и что будет приносить пользу в первую очередь ему;
- всегда под рукой. В приложение можно зайти в любое время и в любом месте: оплатить услуги, получить консультацию, подать жалобу. Значительная экономия времени на оплату коммунальных услуг. Постепенное внедрение в приложение полезных и нужных возможностей для привлечения новой аудитории, например автоматический расчет денежных средств для оплаты за использованную ЭЭ: для пользователей системы Smart House расчет производится автоматически, для всех остальных потребуется ручной ввод данных об электроприборах, установленных в жилом помещении. Реализация интерфейса с описанным функционалом изображена на рис. 3.

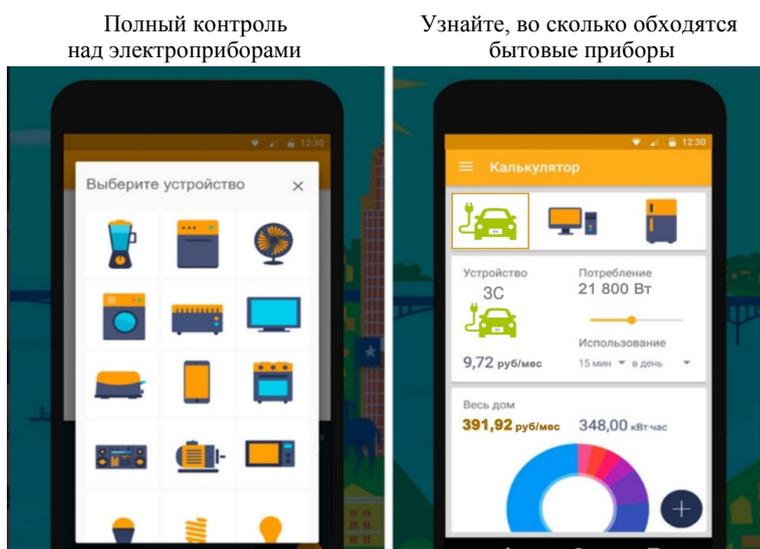


Рис. 3. Пример дополнительного функционала приложения

Fig. 3. An example of additional functionality of the application

При разработке мобильного приложения и последующего успешного его внедрения в экономику государства требуют особого внимания следующие пункты:

- чем МПО будет полезно пользователям и бизнесу, также необходимо определить целевую аудиторию (ЦА);
- проект приложения, включающий в себя создание «карты» приложения, представляющей собой прототип МПО, по которому в перспективе будет вестись разработка;
- дизайн, графика: красивый и удобный интерфейс обеспечивает простоту и визуальный комфорт при использовании приложения;

- сборка – этап, на котором идет создание функций и вкладок, наполнение контентом и настройка внешнего вида приложения;
- тестирование обеспечивает поиск и устранение ошибок в работе кода и интерфейса приложения на устройствах ЦА;
- последующие поддержка и развитие приложения подразумевают регулярные обновления, позволяющие соответствовать растущим требованиям пользователей.

Авторский алгоритм разработки и запуска МПО для коммерческого использования на основе анализа истории запуска и эксплуатации успешных во всем мире приложений со встроенными покупками и микротранзакциями (Uber, Facebook, Duolingo) показан на рис. 4.



Рис. 4. Алгоритм разработки и запуска мобильного приложения

Fig. 4. Algorithm for mobile application development and launch

При создании алгоритма изучены процесс запуска литовского приложения в сфере энергетики *Elektrum* и менее успешный запуск проекта *EnergyOnline* от украинской энергосистемы [9, 10]. Обозначим, что МПО – это сервис, сопутствующий оказываемой услуге, – продаже энергоресурсов. Предлагаемый подход к разработке позволяет обеспечить положительный опыт использования приложения среди населения, который ведет к росту аудитории и последующей популяризации сервиса. Кроме того, алгоритм позволяет максимально эффективно – просто и экономично – эксплуатировать и расширять возможности приложения и системы, связанной с предоставлением услуг населению.

Применение сегодня мобильного приложения в области энергетики, которым сможет пользоваться любой гражданин страны на персональном мобильном телефоне, обеспечит экономию средств бюджета завтра. Переход на принципиально новую платформу для информирования и обратной связи, а также для совершения платежей за использование энергоресурсов населением – это проект с достаточно простой реализацией. Время – самый ценный ресурс, приложение – способ его экономить как клиенту, так и бизнесу.

#### ВЫВОД

Активное использование мобильных платформ в современном обществе открывает новые возможности для потенциальных клиентов, а также продавцов услуг. В первую очередь это выход на принципиально новый уровень сервиса, сопутствующего оказываемой услуге: круглосуточная информационная поддержка пользователей системы, возможность сократить объем денежных средств, расходуемых на выставление счетов и информирование потребителей, шанс внедрить систему предоплаты за электроэнергию. Ввод в работу Белорусской атомной электростанции вполне может стимулировать интерес потребителя к электрическим автомобилям, отказ от приборов на природном газе в пользу аналогичных электрических. Перечисленные факторы приводят к необходимости разработки энергосистемой новых способов предоставления услуг населению; один из них – специализированные мобильные приложения.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Национальная комиссия по государственному регулированию в сфере энергетики [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.nerc.gov.ua/>. Дата доступа: 01.04.2019.
2. Каталоги с информацией о российских и иностранных ИТ-решениях, технологиях и поставщиках информационных систем информатизации и интеграции [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.tadviser.ru/>. Дата доступа: 17.04.2019.
3. App Annie – единая платформа для аналитики и получения данных о состоянии рынка мобильных приложений [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://appannie.com/>. Дата доступа: 11.04.2019.
4. Ассоциация электронных коммуникаций (РАЭК) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://raec.ru/>. Дата доступа: 16.04.2019.

5. Студия мобильной разработки Lampra [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.lampalampa.net/>. Дата доступа: 21.04.2019.
6. Google пресс-группа [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.blog.google/>. Дата доступа: 23.04.2019.
7. Энциклопедия российского бизнеса [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.openbusiness.ru/>. Дата доступа: 01.05.2019.
8. Национальный статистический комитет Республики Беларусь [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://belstat.gov.by/>. Дата доступа: 03.05.2019.
9. Хабр – ресурс для IT-специалистов [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://habr.com/>. Дата доступа: 06.05.2019.
10. Студия разработки мобильных приложений для бизнеса AppCraft [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://appcraft.pro/blog/>. Дата доступа: 06.05.2019.
11. Фурсанов, М. И. Схемно-конструктивные решения и информационное обеспечение городских электрических сетей в условиях SMART GRID / М. И. Фурсанов // Энергетика. Изв. высш. учеб. заведений и энерг. объединений СНГ. 2017. Т. 60, № 5. С. 393–406. <https://doi.org/10.21122/1029-7448-2017-60-5-393-406>.

Поступила 28.06.2019    Подписана в печать 30.09.2019    Опубликовано онлайн 31.03.2020

#### REFERENCES

1. *National Energy and Utilities Regulatory Commission, Ukraine*. Available at: <http://www.nerc.gov.ua/>. (Accessed 1 April 2019).
2. *Tadviser. State. Business. IT*. Available at: <http://www.tadviser.ru/>. (Accessed 17 April 2019).
3. *App Annie – a Single Platform for Analytics and Data on the State of the Mobile Application Market*. Available at: <http://appannie.com/>. (Accessed 11 April 2019) (in Russian).
4. *Association for Electronic Communication (RAEC)*. Available at: <https://raec.ru/>. (Accessed 14 April 2019) (in Russian).
5. *Lampa: a Comfy Studio of Mobile App Development*. Available at: <http://www.lampa.lampa.net/>. (Accessed 21 April 2019) (in Russian).
6. *Google*. Available at: <https://www.blog.google/>. (Accessed 23 April 2019).
7. *Encyclopedia of Russian Business*. Available at: <https://www.openbusiness.ru/>. (Accessed 1 May 2019) (in Russian).
8. *National Statistical Committee of the Republic of Belarus*. Available at: <http://belstat.gov.by/>. (Accessed 3 May 2019) (in Russian).
9. *Habr: a Community of IT Professionals*. Available at: <https://habr.com/>. (Accessed 6 May 2019) (in Russian).
10. AppCraft Studio: Mobile App Development from 30 Days. Available at: <https://appcraft.pro/>. (Accessed 6 May 2019) (in Russian).
11. Fursanov M. I. (2017) Circuit-Design Solutions and Information Support of City Electric Networks in the Conditions of the SMART GRID. *Energetika. Izvestiya Vysshikh Uchebnykh Zavedenii i Energeticheskikh Ob'edinenii SNG = Energetika. Proceedings of the CIS Higher Education Institutions and Power Engineering Associations*, 60 (5), 393–406. <https://doi.org/10.21122/1029-7448-2017-60-5-393-406> (in Russian).

Received: 28 June 2019

Accepted: 30 September 2019

Published online: 31 March 2020