

5. Льноводство / А.Р. Рогаш, Н.Г. Абрамов, В.А. Толковский [и др.] // Тр. ВНИИЛ. – М.: Колос, 1967. – 583 с.
6. ОСТ 105.1-2000. Машины посевные. Методы оценки функциональных показателей. – М.: Изд-во Минсельхозпрода России, 2000. – 116 с.
7. Шевченко А.П., Бегунов М.А. Двухстрочный килевидный сошник для посева льна // Сельский механизатор. – М., 2013. – № 4. – С. 21.
8. Шевченко А.П., Бегунов М.А. Теоретические исследования тягового сопротивления килевидного сошника // Омский науч. вестн. – 2013. – № 3. – С. 135–138.
3. Mel'nikov S.V., Aleshkin V.R., Roshhin P.M. Planirovanie jeksperimenta v issledovanijah sel'skohozjajstvennyh processov. – М., 1980. – 168 s.
4. Len-dolgunec v Omskoj oblasti (Rekomendacii po vzdelyvaniju i pervichnoj pererabotke) / A.V. Krasovskaja, A.M. Red'kin, V.P. Kazancev [i dr.]; pod red. A.V. Krasovskoj. – Omsk: Izd-vo OmGAU, 2011. – 42 s.
5. L'novodstvo / A.R. Rogash, N.G. Abramov, V.A. Tolkovskij [i dr.] // Tr. VNIIL. – М.: Kolos, 1967. – 583 s.
6. ОСТ 105.1-2000. Mashiny posevnye. Metody ocenki funkcional'nyh pokazatelej. – М.: Izd-vo Minsel'hozproda Rossii, 2000. – 116 s.
7. Shevchenko A.P., Begunov M.A. Dvuhstrochnyj kilevidnyj soshnik dlja poseva l'na // Sel'skij mehanizator. – М., 2013. – № 4. – С. 21.
8. Shevchenko A.P., Begunov M.A. Teoreticheskie issledovanija t'jagovogo soprotivlenija kilevidnogo soshnika // Omskij nauch.vestn. – 2013. – № 3. – С. 135–138.

Literatura

1. Evtjagin V.F. Svjaz' jeksperimental'nyh i teoreticheskih pokazatelej raboty resheta // sb. nauch. tr. / Omskij s.-h. in-t. – Omsk, 1992. – S. 45–48.
2. Novik F.S., Arsov Ja.B. Optimizacija processov tehnologii metallov metodami planirovanija jeksperimentov. – М.: Sofija, 1980. – 304 s.

УДК: 519.6

Л.Н. Захарова, В.М. Аврамчиков

РАЗВИТИЕ ИННОВАЦИЙ В СФЕРЕ ПРОГРАММИРОВАНИЯ: ОПЕРАЦИОННАЯ СИСТЕМА ANDROID И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

L.N. Zakharova, V.M. Avramchikov

THE DEVELOPMENT OF INNOVATIONS IN THE FIELD OF PROGRAMMING: THE OPERATING SYSTEM IN ANDROID AND THE PROSPECTS OF ITS USE

Л.Н. Захарова – канд. экон. наук, доц. каф. управления качеством и математических методов в экономике Сибирского государственного технологического университета, г. Красноярск. E-mail: logistatzn@mail.ru

В.М. Аврамчиков – канд. экон. наук, ст. преп. каф. управления качеством и математических методов в экономике Сибирского государственного технологического университета, г. Красноярск. E-mail: opk11@yandex.ru

L.N. Zakharova – Cand. Econ. Sci., Assoc. Prof., Chair of Quality Management and Mathematics Methods in Economy, Siberian State Technology University, Krasnoyarsk. E-mail: logistatzn@mail.ru

V.M. Avramchikov – Cand. Econ. Sci., Asst, Chair of Quality Management and Mathematics Methods in Economy, Siberian State Technology University, Krasnoyarsk. E-mail: opk11@yandex.ru

В статье с позиций функциональности определены и обоснованы преимущества операционной системы Android. Подчеркнуто, что операционная система Android выгодно отличается своими характеристиками от других

операционных систем. Она имеет высокую производительность и экономичный блок питания в обслуживании программных приложений, легкий доступ и большой ассортимент программных продуктов. Авторы отмечают,

что операционная система Android представляет собой платформу, основанную на ядре Linux, которое является ядром операционной системы, соответствующим стандартам POSIX, т. е. набором стандартов. За рубежом данная инновационная разработка получила широкое распространение во всех сферах информационных технологий. Ее применение и развитие полностью интегрировано в международный рынок. В России также широко используют эту систему, так как она доступна по стоимости и высокотехнологична, что обеспечивает ее востребованность на рынке. Однако авторы отмечают, что отечественной версии смартфонов данного типа в России нет, соответственно и инфраструктура выстраивается, а также подготовка специалистов ведется на уровне производства и потребления догоняющего типа. По мнению авторов, специфика и вместе с тем проблема использования данной операционной системы состоит в том, что устройства быстро становятся устаревшими, поскольку операторы и производители не хотят создавать обновления программного обеспечения, чтобы пользователи не могли применять новые возможности, оставаясь на старой версии Android. Несмотря на имеющиеся недостатки, операционная система Android на сегодняшний день является самой функциональной и востребованной, а ее возможности далеко не исчерпаны. Авторами предложено применение операционной системы Android для самостоятельной реализации собственного информационного проекта, а также в учебных целях в рамках вузовской подготовки.

Ключевые слова: мобильное устройство, операционная система, система Android, программное приложение, система Android в учебном процессе вуза.

The article defined the advantages of the Android operating system from the standpoint of its functionality. It is stressed that the Android operating system has more features from other operating systems. It has a high performance and economical power supply in the maintenance of software applications, easy access and a wide range of software products. The authors note that the Android operating system is a platform based on the Linux ker-

nel, which is the kernel of the operating system corresponding with the POSIX standards, i.e. a set of standards. This innovative development is widespread abroad in all areas of information technology. Its application and development are fully integrated into the international market. In Russia it is also widely used system, as it is affordable and of the highest standard, which ensures its demand on the market. However, the authors note that the domestic version of the smartphones of this type in Russia, respectively and infrastructure, and the training of specialists is conducted on the level of production and consumption catching-up. The authors believe that the specificity and the problem of using this operating system takes place because the devices quickly become obsolete as the carriers and manufacturers don't want to create a software update that users could not use the new features, staying on old versions of Android. Despite its shortcomings, the Android operating system is by far the most functional and in demand, and its potential is far from exhausted. The authors propose the use of the Android operating system for the implementation of its own information of the project, as well as for training purposes in the framework of University training.

Keywords: mobile device, operating system, Android system, application of software, Android system in the educational process of higher education institution.

Введение. Android – операционная система, предназначенная для смартфонов, планшетных компьютеров, электронных книг, цифровых проигрывателей, наручных часов и других устройств. В связи с наличием спроса населения на карманные персональные компьютеры (КПК или смартфон) разработчиками с помощью данной операционной системы создана концепция компоновки мобильных устройств. Производительность КПК приблизилась к возможностям выполнения задач с обычными стационарными компьютерами. Решение вопроса компоновки и производительности потребовало создание соответствующей операционной системы, и система Symbian была одна из первых в этом ряду.

Новые поколения КПК требовали более гибких решений, а конкуренция операционных систем для смартфонов привела к созданию системы Android, выгодно отличавшуюся своими

характеристиками. Высокая производительность и экономия батареи питания в обслуживании программных приложений, легкий доступ и большой ассортимент программных продуктов, соотношение стоимости к содержанию всей концепции смартфона на операционную систему Android обеспечили ее востребованность на рынке для конечного потребителя. В итоге, в любом салоне сотовой связи по доступным ценам и в кратчайшие сроки можно приобрести полностью автономный карманный компьютер и подключить его к электронным сервисам всего мира, начиная от прогноза погоды, сотовой связи, интернета и заканчивая спутниковой навигацией, играми, мультимедиа [1].

Операционная система Android появилась в 2008 году и представляет собой платформу, основанную на ядре Linux, которое является ядром операционной системы, соответствующим стандартам POSIX, т. е. набором стандартов, описывающих интерфейсы между операционной системой и прикладной программой версии 2.6, свободной для использования в коммерческих и некоммерческих целях и позиционирующей себя конкурентом американской корпорации Apple, производителя персональных и планшетных компьютеров и программного обеспечения [2].

Ключевой составляющей успеха Android является образование в конце 2007 г. Open Handset Alliance (бизнес-альянс 84 компаний по разработке открытых стандартов для мобильных устройств – ОНА). В ОНА входят такие компании, как HTC, Qualcomm, Motorola и NVIDIA, которые сотрудничают в разработке открытых стандартов для мобильных устройств. Хотя ядро Android создано в основном в Google, все члены ОНА в той или иной форме вносят в него свой вклад. Android Market стал доступен для потребителя в октябре 2008 г. и продвигался компанией Google. Это онлайн-магазин приложений, позволяющий пользователям находить и устанавливать сторонние приложения. Магазин доступен как с помощью приложения на телефоне, так и с использованием браузера на компьютере [3].

Объекты, методы и результаты исследования

Использование операционной системы Android в России и за рубежом. Одна из слабых сторон успеха операционной системы Android – это эффективность взаимодействия сообщества

разработчиков, объединяющее программистов по всему миру.

Операционная система Android создана за рубежом, в дальнейшем ее применение и развитие было полностью интегрировано в международный рынок, повсеместно идет также использование привязки всех электронных сервисов [4]. Планы компании Google предполагают оборудование телевидения в каждый дом, интерфейс в каждый автомобиль, всевозможные гаджеты и роботы, терминалы связи по всему миру, уже сейчас Android карманного персонального компьютера есть у каждого второго пользователя смартфонами. Данная инновационная разработка получила широкое распространение во всех сферах. Так, в 2014 г. было продано более 1 миллиарда Android-устройств. С выходом третьей версии Android (Honeycomb), ориентированной на планшеты, все больше производителей стали объявлять и о выпуске планшетов на этой платформе. Также компания Google в сотрудничестве с ведущими компаниями мобильной индустрии выпускает собственные устройства в серии «Google Nexus». Именно эти устройства первыми получают обновления до новых версий [5].

Кроме смартфонов и планшетов, операционную систему Android устанавливают и на другие устройства. Так, в конце 2009 года на рынке появилась первая фоторамка, работающая на платформе Android. В июне 2011 года итальянская компания Blue Sky анонсировала выпуск интеллектуальных наручных часов i'm Watch под управлением операционной системы Android. В августе 2012 года компания Nikon представила первую в мире фотокамеру, которая также работает на Android. В серии «Google Nexus» присутствуют не только смартфоны и планшеты, но и медиаплеер Nexus Q, работающий на платформах Android и Nexus Player. Кроме того, данная операционная система была портирована на ряд известных устройств, таких как смартфоны на платформе Windows Mobile HTC Touch Dual и HTC TyTN II, на которых Android был запущен в режиме эмуляции. Также было осуществлено его полноценное портирование на такие устройства, как интернет-планшеты, работающие на Maemo – Nokia N810 и Nokia N900 (порт под названием Nitdroid), на смартфоны Nokia N9, работающие на платформе MeeGo, коммуникаторы бизнес-класса HTC HD2, работающие на операционной системе Windows Mobile, где операционную си-

стему Android можно использовать как с microSD-карты, так и с внутренней NAND-памяти. При этом необходимо отметить, что установленная система имеет полную, ничем особо не ограниченную функциональность [6]. Помимо этого, есть удачный опыт установки Android на некоторые устройства Apple — iPhone, iPod Touch и iPad с помощью специальной программы под названием Openboot, которая предназначена для запуска на данных устройствах разнообразных ОС, в том числе и Android [7].

Канадская компания Koolu не только занялась портированием Android на Neo FreeRunner, но и строила свой бизнес на продаже этих смартфонов с предустановленной мобильной платформой от Google. Первый официальный и общедоступный бета-релиз порта Android на Neo FreeRunner от Koolu состоялся в декабре 2008 года.

По данным компании Koolu, в октябре 2012 г. было активировано уже более 500 миллионов смартфонов и планшетов на базе Android, также ежедневно активируется 1,3 миллиона устройств на базе этой операционной системы. В начале сентября 2013 г. было объявлено о том, что в мире уже активировано свыше миллиарда устройств на Android [8].

Что касается России, то рынок нашей страны успешно воспринял данную технологию, насколько это возможно, учитывая остаточный принцип собственника операционной системы Android. В России широко используют эту систему, так как она доступна по стоимости, высокотехнологична, что обеспечивает ее всестороннее использование. Разработки всевозможных программ и приложений ведутся в соответствии с российским менталитетом. Разработчики и серверы находятся в Санкт-Петербурге и Москве. Однако своих смартфонов Россия не выпускает, поэтому инфраструктура выстраивается, а также подготовка специалистов ведется на уровне производства и потребления догоняющего типа.

Перспективным направлением использования операционной системы Android является решение задачи выбора клиентов и оформления соответствующей документации в отделах/службах закупок B-систем (бизнес-систем), на электронных торговых площадках, брокерских конторах. Поставщики в системах G2B, B2B и C2B имеют разные ранги. Так, благодаря первым реализуются государственные закупки

(government-to-business), вторые взаимодействуют на одном уровне (business-to-business), третьи поставляют услуги/продукцию на уровне consumer-to-business, т. е. от конечного потребителя предприятию (реверсивная логистика).

Задача о выборе поставщика/потребителя с учетом правил логистики формулируется как многокритериальная (векторная). Для выбора поставщиков целесообразно использовать такие критерии, как: объем поставок, качество сырья, материалов/услуг, продолжительность и стоимость поставки, гибкость и готовность поставщика. При выборе потребителей необходимо учитывать требуемый объем поставки, период/отсрочку платежа, стоимость доставки и отгрузки, гибкость и готовность потребителя. Гибкость поставщика определяется по отчетным данным как удельный вес выполненных заявок в их общем количестве за определенный период. Готовность поставщика (его способность к адаптации в новых условиях) оценивается экспертным путем по 10-балльной шкале.

Поскольку перечисленные критерии «работают» в разных направлениях, их свертка в обобщенный критерий проводится с учетом направления большинства из них. Для мониторинга «поведения» поставщиков и потребителей в современных условиях необходимо оперативно пересчитывать параметры задачи о поставщике/потребителе с целью выбора конкурентоспособной стратегии. Особенно это важно для осуществления торгово-закупочной деятельности на электронных торговых площадках.

Решение задачи о поставщике/потребителе на основе операционной системы Android позволит перейти от интуитивных процедур выбора решений к оптимизационным. Это повысит конкурентоспособность B-систем на внутренних и внешних рынках в условиях импортозамещения.

Специфика операционной системы Андроид и проблемы ее использования.

Компании, предпочитающие разрабатывать собственные пользовательские интерфейсы, вынуждены постоянно поддерживать и обновлять релизы новых версий операционной системы. Устройства, выпущенные всего несколько месяцев назад, становятся устаревшими, поскольку операторы и производители не хотят создавать обновления программного обеспечения, чтобы пользователи не могли применять новые возможности Android. Проблема, получившая название «разделение», – результат этого про-

цесса. Разделение для конечного пользователя означает невозможность устанавливать и запускать определенные приложения и возможности, оставаясь на старой версии Android. Для разработчика разделение выражается в необходимости поддерживать работу своих приложений для всех версий операционной системы [9].

Открытая природа Android позволяет пользователю создавать собственные программные продукты. Операционная система Android снабжена общедоступной программной средой – Android Studio на базе языка программирования Java для выполнения самостоятельных программных продуктов. Магазин Android Market позволяет независимым разработчикам предлагать свои программные приложения условно бесплатно или на платной основе. Пользователи могут получить доступ к магазину после регистрации учетной записи Google. Программисту, чтобы опубликовать свои приложения, необходимо зарегистрироваться в Google в качестве разработчика Android. В Android Market отсутствует процесс утверждения опубликованного приложения, но имеется система разрешений. Пользователю перед установкой демонстрируются разрешения, которые необходимо предоставить приложению для его работы. Учитывая, что одной из главных угроз для пользователей Android-устройств являются вредоносные программы, для ОС Android это пока эффективная мера – всего несколько приложений были удалены с Android Market по причине их вредоносного поведения [10, 11]. При разработке программ для Android, как правило, не приходится иметь дело с самим ядром Linux. С точки зрения программиста, Android – платформа, абстрагирующая разработчика от ядра и позволяющая ему создавать код на Java. Android обладает несколькими полезными возможностями.

Во-первых, это фреймворк, предлагающий большой набор API для создания различных типов приложений и, кроме того, обеспечивающий возможности повторного использования и замены компонентов, которые предлагаются платформой и сторонними приложениями. Во-вторых, наличие виртуальной машины Dalvik, отвечающей за запуск приложений на Android.

Архитектура Android формируется из набора компонентов [12]. Каждый компонент построен на основе элементов более низкого уровня. На

рисунке 1 представлен краткий обзор главных компонентов Android. Имеется также специальное API для воспроизведения фоновых звуковых эффектов, однако не все Android-устройства обладают всеми этими возможностями, так как имеет место аппаратное разделение [13].

Заключение. Фактором, осложняющим обеспечение надлежащего уровня защищенности платформы Android, является ее открытость и чрезвычайная фрагментированность. На рынке присутствуют сотни различных моделей мобильных устройств со своими программными особенностями, которыми их наделили многочисленные производители.

Одной из главных угроз для пользователей Android-устройств по-прежнему остаются вредоносные программы, количество и разнообразие которых неуклонно растет. Среди инструментов противодействия им компанией отмечается появление встроенной в операционную систему антивирусной надстройки, предупреждающей пользователей о потенциальной опасности устанавливаемых или уже инсталлированных программ, а также дистанционное удаление вредоносных приложений.

Несмотря на имеющиеся несовершенства, данная операционная система весьма функциональна, а ее возможности далеко не исчерпаны. Авторами предложено применение операционной системы Android для самостоятельной реализации собственного информационного проекта (механизм, демонстрация в интерактивном режиме, базы данных обслуживания и т. п.) в учебных целях. Android предлагает систему для разработки с точки зрения программной и аппаратной составляющей при очень низком пороге вхождения, и все, что для этого нужно – это бесплатный SDK. Сами устройства весьма производительны, что позволяет создавать полноценные программные приложения для пользователей. Применение различных датчиков (например акселерометра) дает возможность реализовать новые идеи взаимодействия с пользователями. А после создания приложения или другого проекта появляется возможность распространить их в течение нескольких минут [14, 15].

На смартфоне с операционной системой Android размещена программа простого счетчика кликов. Код программы простого счетчика кликов имеет вид, представленный на рисунке 2.

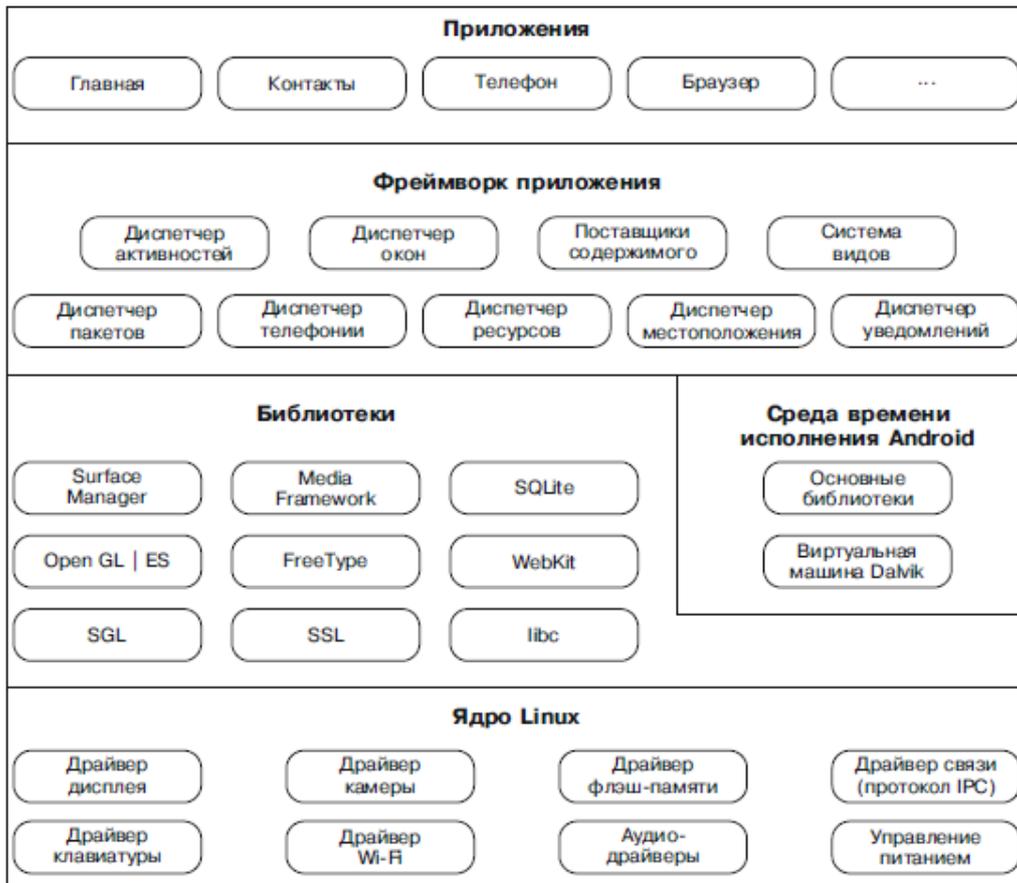


Рис. 1. Обзор архитектуры Android

```

activity_main.xml                                     // - файл разметки отображаемых ресурсов

<Layout                                              // - тип холста в файле ресурсов

<Button                                              // - объявление кнопки на холсте
  android:layout_width="wrap_content"               // - положение кнопки на холсте по горизонтали
  android:layout_height="wrap_content"              // - положение кнопки на холсте по вертикали
  android:id="@+id/Schetchnik_klicov"               // - идентификационное имя кнопки
  android:onClick="onClick"                         // метод обработки кнопки при нажатии на нее
  android:text="@string/Счетчик кликов"             // - текст в самой кнопке, текст ее название
/>                                                    // - закрытие объявления кнопки
-----
MainActivity.java                                    // - файл обработки динамических команд

import android.widget.Button;                        // - импорт библиотеки операций с кнопкой

private int mCount = 0;                              // - создание переменной для отсчета кликов

protected void onCreate() {                          // - объявление метода создания объектов из файла ресурсов
  setContentView(R.layout.activity_main);           // - создание холста и кнопки из файла ресурсов
}

public void onClick(View v) {                        // - вызов метода обработки нажатия кноп.
  TextView textView = (TextView) findViewById(R.id.textView); // - поиск объекта для вставки текста
  textView.setText("Я насчитал" + ++mCount + "кликов"); // - присоединение текста при нажатии кноп
}

```

Рис. 2. Основная часть кода на Android и приложения счетчика кликов

Таким образом, если посвятить этой системе достаточно времени для изучения и проектирования, то можно создать свою собственную небольшую развивающуюся компанию. Кроме того, в рамках современных инновационных информационных технологий уместно и актуально ставить вопрос об использовании данной операционной системы для создания обучающих программ по значительному числу дисциплин в рамках вузовского обучения.

Литература

1. Дэрси Л., Кондер Ш. Программирование приложений под операционную систему Google. – М.: Рид Групп Год, 2011. – 409 с.
2. Zechner M. Beginning Android Games. – New York: Apress, 2011. – 688 p.
3. Симанков В.С., Толкачев Д.М. Моделирование сложных объектов в режиме реального времени на основе сетей Петри // Вестн. Адыгейского гос. ун-та. Сер. 4. «Естественно-математические и технические науки». – 2012. – № 4 (110). – С. 202–209.
4. Голощанов С. Google Android. Программирование для мобильных устройств. – СПб.: БХВ-Петербург, 2011. – 438 с.
5. Edson D. Using the Accelerometer on Windows Phone 7, in The Windows Phone Developers Blog. URL: [http:// windowsteamblog.com/windows_phone/b/wpdev/archive/2010/09/08/using-the-accelerometer-on-windows-phone-7.aspx](http://windowsteamblog.com/windows_phone/b/wpdev/archive/2010/09/08/using-the-accelerometer-on-windows-phone-7.aspx) (дата обращения: 5.11.2015).
6. Gabor Paller. Motion Recognition with Android devices, Sfonge Ltd. – URL: <http://www.slideshare.net/paller/motion-recognition-with-androiddevices> (дата обращения: 5.11.2015).
7. Флегонтов А., Фомин В. Система интеллектуальной обработки данных // Изв. Рос. гос. пед. ун-та им. А.И. Герцена. – 2013. – № 154. – С. 41–48.
8. Android для разработчиков / П. Дейтел, Х.И. Дейтел, Э. Дейтел [и др.]. – СПб.: Питер, 2015. – 384 с.
9. Сеница С. Веб-программирование и веб-сервисы. – Краснодар: Изд-во КубГУ, 2013. – 158 с.
10. Блох Д. Java. Эффективное программирование. – М.: Лори, 2013. – 310 с.
11. Хашими С., Коматинени С., Маклин Д. Разработка приложений для Android. – СПб.: Питер, 2011. – 738 с.
12. Варакин М. Разработка мобильных приложений под Android. – М.: Изд-во МГТУ, 2012. – 128 с.
13. Сайт по практическим примерам. – URL: <http://developer.alexanderklimov.ru/android> (дата обращения 10.11.2015).
14. Мартин Р. Чистый код: создание, анализ и рефакторинг. – СПб.: Питер, 2013. – 464 с.
15. Фаулер М. Рефакторинг. Улучшение существующего кода. – М.: Символ-Плюс, 2008. – 432 с.

Literatura

1. Djersi L., Konder Sh. Programmirovanie prilozhenij pod operacionnuju sistemu Google. – М.: Rid Grupp God, 2011. – 409 s.
2. Zechner M. Beginning Android Games. – New York: Apress, 2011. – 688 p.
3. Simankov V.S., Tolkachev D.M. Modelirovanie slozhnyh ob"ektov v rezhime real'nogo vremeni na osnove setej Petri // Vestn. Adygejskogo gos. un-ta. Ser. 4. «Estestvenno-matematicheskie i tehniczeskie nauki». – 2012. – Vyp. № 4 (110). – S. 202–209.
4. Goloshhapov S. Google Android. Programmirovanie dlja mobil'nyh ustrojstv. – SPb.: BHV-Peterburg, 2011. – 438 s.
5. Edson D. Using the Accelerometer on Windows Phone 7, in The Windows Phone Developers Blog. – URL: http://windowsteamblog.com/windows_phone/b/wpdev/archive/2010/09/08/using-the-accelerometer-on-windows-phone-7.aspx (data obrashhenija: 5.11.2015).
6. Gabor Paller. Motion Recognition with Android devices, Sfonge Ltd. – URL: <http://www.slideshare.net/paller/motion-recognition-with-androiddevices> (data obrashhenija: 5.11.2015).
7. Flegontov A., Fomin V. Sistema intellektual'noj obrabotki dannyh // Izv. Ros. gos. ped. un-ta im. A.I. Gercena. – 2013. – № 154. – S. 41–48.
8. Android dlja razrabotchikov / P. Dejtel, H.I. Dejtel, Je. Dejtel [i dr.]. – SPb.: Piter, 2015. – 384 s.
9. Sinica S. Veb-programmirovanie i veb-servisy. – Krasnodar: Izd-vo KubGU, 2013. – 158 s.
10. Bloh D. Java. Jeffektivnoe programmirovanie. – М.: Lori, 2013. – 310 s.

11. Hashimi S., Komatineni S., Maklin D. Razrabotka prilozhenij dlja Android. – SPb.: Piter, 2011. – 738 s.
12. Varakin M. Razrabotka mobil'nyh prilozhenij pod Android. – M.: Izd-vo MGTU, 2012. – 128 s.
13. Sajt po prakticheskim primeram. – URL: <http://developer.alexanderklimov.ru/android> (data obrashhenija: 10.11.2015).
14. Martin R. Chistyj kod: sozdanie, analiz i refaktoring. – SPb.: Piter, 2013. – 464 s.
15. Fauler M. Refaktoring. Uluchshenie sushhestvujushhego koda. – M.: Simvol-Pljus, 2008. – 432 s.

УДК 631.363

А.В. Алексеев

АНАЛИЗ РАБОЧЕГО ПРОЦЕССА ЗАТАРОЧНОГО УСТРОЙСТВА С ГОРИЗОНТАЛЬНОЙ ОСЬЮ ВРАЩЕНИЯ ЛОПАСТНОГО РОТОРА

А.В. Алексеев

ANALYSIS OF WORKFLOW PACKAGING DEVICE WITH A HORIZONTAL ROTATION AXIS OF BLADED ROTOR

А.В. Алексеев – канд. техн. наук, доц. каф. механики и инженерной графики Самарского государственного университета путей сообщения, г. Самара. E-mail: antonvladim@mail.ru

A.V. Alekseev – Cand. Techn. Sci., Assoc. Prof., Chair of Mechanics and Engineering Drawing, Samara State University of Means of Communication, Samara. E-mail: antonvladim@mail.ru

Затарочные устройства относятся к подъемно-транспортным машинам, предназначенным для перегрузки бестарно хранящегося сыпучего груза в малую по объему тару. Проведенный автором анализ рабочего процесса затарочных устройств по ряду комбикормовых предприятий Самарской, Оренбургской и Ульяновской областей выявил ряд проблем, снижающих их эффективность. Основные из них: закупорка дозирующих патрубков, наличие застойных зон сыпучего груза в полости накопительного бункера, образование статических сводов над транспортирующим органом, колебание производительности и чрезмерное энергопотребление. Наибольшие перспективы для совершенствования имеют затарочные устройства с лопастным питателем. Указанный тип затарочных устройств имеет самую простую конструкцию, достаточно высокую производительность и низкую стоимость. Целью настоящих исследований является повышение эффективности процесса загрузки в тару комбикормов и их компонентов за счет совершенствования конструкции затарочного устройства. В статье приводятся теоретические исследования характера выпуска сыпучего груза при эксплуата-

ции разработанного автором затарочного устройства с горизонтальной осью вращения лопастного ротора. По результатам теоретических исследований получены аналитические выражения, описывающие характер поступления сыпучего груза к транспортирующему органу. Разработаны неравенства, представляющие достаточное условие отсутствия застойных зон в полости накопительного бункера, а также отсутствия закупорки дозирующего патрубка. Обоснована методика выбора основных параметров предлагаемого затарочного устройства. Экспериментальная проверка, а также производственные испытания предлагаемого затарочного устройства подтверждают основные результаты теоретических исследований. Истечение сыпучего груза из бункера при работе затарочного устройства происходит подобно жидкости – без формирования сводов и застойных зон. Расхождение расчетных и опытных значений производительности затарочного устройства не превышает 4 %.

Ключевые слова: подъемно-транспортные машины, сыпучие грузы, затарочное устройство, лопастной ротор, выпуск сыпучих грузов.