

Применение интегрированной среды Android Studio для автоматизации геодезических работ

В. Л. Евсеев¹, Н. Н. Кобелева^{1}*

¹ Сибирский государственный университет геосистем и технологий, г. Новосибирск,
Российская Федерация

* e-mail: n.n.kobeleva@mail.ru

Аннотация. Автоматизация геодезических измерений и обработка полученных результатов позволяют повысить производительность труда, дают возможность повысить точность, принципиально по-новому организовать измерения и существенно облегчить труд геодезиста. Android Studio – программа, являющаяся интегрированной средой разработки приложений для мобильной платформы Android. Android Studio – это универсальная среда разработки, так как позволяет оптимизировать работу будущих приложений для работы не только на смартфонах, но и на планшете, портативных ПК, которые работают на основе рассматриваемой операционной системы. Авторами рассмотрен функционал Android Studio и особенности его использования при обработке геодезических измерений. Разработан концепт приложения и на его основе построен функционирующий скелет приложения на примере обработки журнала технического нивелирования. В дальнейшем результаты исследований будут использованы для создания полноценного программного продукта на мобильные телефоны.

Ключевые слова: Android Studio, программирование, автоматизация геодезических работ, техническое нивелирование, среда программирования, графический интерфейс, язык кодирования Kotlin, код

Application of the Android Studio integrated environment for automation of survey works

V. L. Evseev¹, N. N. Kobeleva^{1}*

¹ Siberian State University of Geosystems and Technologies, Novosibirsk, Russian Federation

* e-mail: n.n.kobeleva@mail.ru

Abstract. Automation of geodetic measurements and processing of the results obtained can increase labor productivity and accuracy, organize measurements in a fundamentally new way and significantly facilitate the work of a surveyor. Android Studio is a program that is an integrated application development environment for the Android mobile platform. Android Studio is a universal development environment, as it optimizes the work of future applications not only on smartphones, but also on tablets, portable PCs that run on the basis of the operating system in question. The authors considered the functionality of Android Studio and the peculiarities of its use when processing geodetic measurements. The concept of the application was developed and on its basis a functioning skeleton of the application was built on the example of processing a technical leveling log. The results of the studies will be used in future to create a full-fledged software product for mobile phones.

Keywords: Android Studio, programming, automation of geodetic works, leveling, programming environment, graphical interface, Kotlin coding language, code

Введение

На сегодняшний день приложений для обработки и записи измерений с геодезических приборов, довольно много, однако все они взаимозаменяемы, так как выполняют одни и те же задачи, однако большим прорывом является сопряжение этих приложений с геодезическими приборами разных марок, а также работой с разными форматами данных.

В первую очередь приложения служат для упрощения и автоматизации работы, а также в качестве резерва. От самых простых до самых сложных все они упрощают и ускоряют рабочий процесс, что повышает работоспособность геодезиста.

Смартфоны сделали нашу жизнь намного проще. По мере развития технологий, лежащих в основе смартфонов, индустрия мобильных приложений также постоянно развивается.

Автоматизация получения и обработки результатов геодезических измерений является актуальной темой по следующим причинам:

- наука не стоит на месте и с каждым годом в сферу геодезии внедряются новые технологии, нацеленные на автоматизацию и упрощение процесса работы;
- на данный момент сфера мобильных приложений, направленных на запись и обработку результатов геодезических измерений, находится на начальной стадии своего развития и еще не появились стандарты для их разработки;
- развитие технологий в данной сфере помогает исключить человеческую ошибку при расчетах;
- знания языков программирования помогают геодезистам при обработке больших массивов данных, позволяют создавать прогнозные модели, проверять ту или иную гипотезу, выбрать оптимальное решение.

Методы и материалы

Первые публичные прототипы смартфонов на платформе Android и IOS появились в 2008 году.

Платформа IOS является менее выгодной в разработке приложений, тем более геодезических, это объясняется ценой на продукт, а также некоторой сложностью в программировании, на основании этого будет рассматриваться только платформа Android [1].

Android Studio – это интегрированная среда, обладающая инструментами, необходимыми для создания мобильных приложений, а удобный интерфейс позволяет упростить многие аспекты в разработке.

На данный момент функционал Android Studio позволяет выступить помощником в автоматизации или упрощении повседневной работы геодезиста. Графическая часть интерфейса Android Studio изображена на рис. 1.

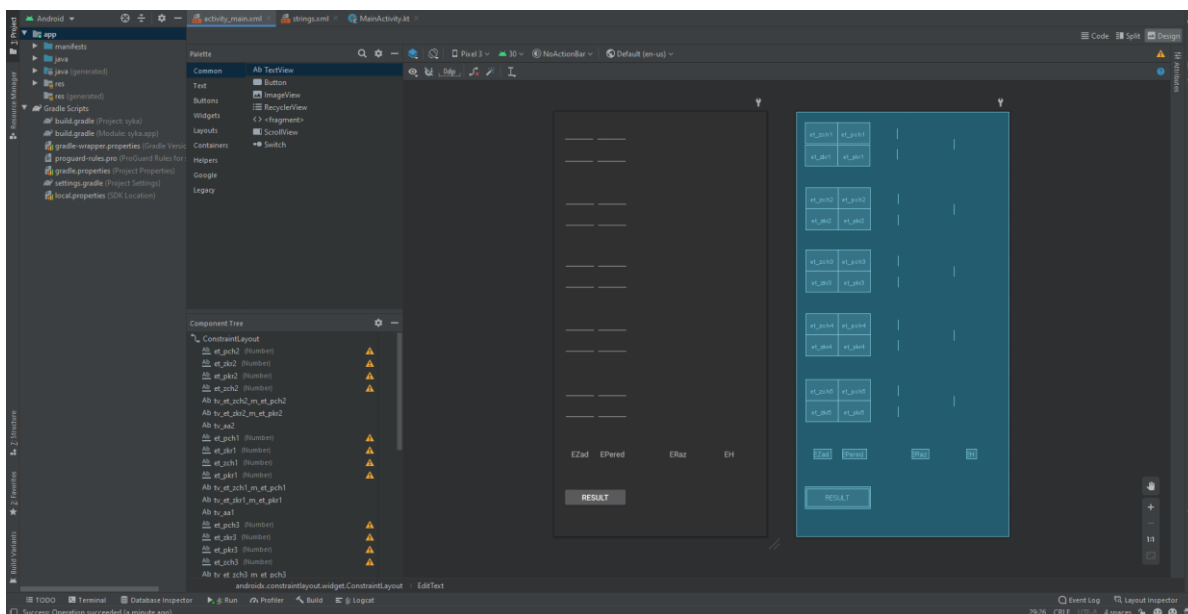


Рис. 1. Интерфейс интегрированной среды Android Studio

Весь интерфейс интегрированной среды разделен на графический и текстовый. Графический интерфейс позволяет наглядно увидеть, что в последствии будет отображаться на экране смартфона, при этом он является интерактивным и позволяет взаимодействовать с элементами, расположенными на нем. Текстовый интерфейс служит для тонкой настройки элементов и кодирования приложения в целом [2].

Android Studio работает на языках программирования Java и Kotlin, позволяя без проблем конвертировать файлы из одного языка в другой [3].

Знание одного из этих языков программирования на базовом уровне позволит упростить или автоматизировать однотипную работу в геодезии или выступить в качестве резервной замены.

Переоборудовав приложение типа «список» можно сделать журнал отчетов. При этом интерфейс можно настроить исключительно под себя.

Приложения типа «калькулятор» могут упростить работу и исключить человеческую ошибку при расчете, если это необходимо. Приложение очень легкое в работе, при вводе исходных данных, на выходе получаем готовый результат.

Результаты

При разработке мобильного приложения для обработки результатов геодезических измерений использовался язык программирования Kotlin.

Главными отличительными особенностями языка является кроссплатформенная природа с языком программирования Java. Kotlin полностью совместим с Java и при необходимости может быть скомпилирован в Java. Почти все функции Kotlin являются упрощенной версией функций Java. Kotlin также понимает, какой тип переменной ему задают и не нужно каждый раз уточнять тип переменной при ее вводе, однако это не касается публичных функций [3].

В качестве платформы для разработки выбрана Android платформа.

Главным критерием выбора является охватываемая аудитория. Большинство пользователей, работающих в сфере геодезии, пользуются Android платформой из-за ее доступности и некоторых особенностей.

На платформе Android Studio было написано приложение для расчета и уравнивания хода технического нивелирования. Оно предусматривает ход до 10 точек стояния. Графический интерфейс приложения в интегрированной среде изображен на рис. 2.

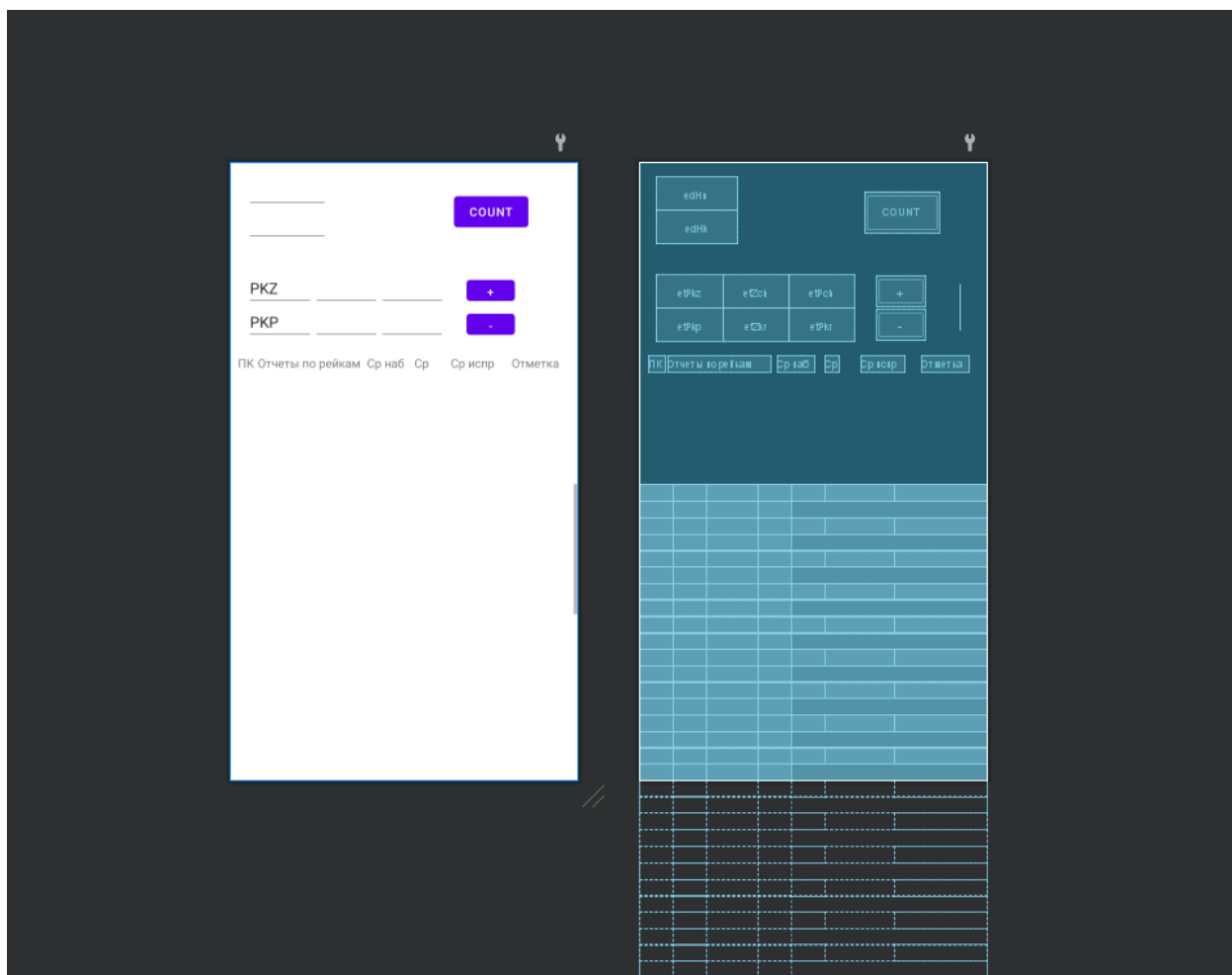


Рис. 2. Интерфейс приложения

Имеется 8 вводимых значений, 6 из них это отсчеты по двум сторонам реек передней и задней точки, а оставшиеся два значения, известные высоты начальной и конечной точки.

При разработке мобильного приложения в интегрированной среде Android Studio в качестве образца был использован журнал технического нивелирования, изображенный на рис. 3 [4].

Результаты расчета приведены на рис. 4.

№ стан-ции	№ пикетов и плюс. точек	Отсчеты по рейкам, мм			Превышения, мм			Горизонт инстру-мента ГИ, мм	Отметки точек, м
		задней з	передней п	промежут пр.	наблюде н. h	средние h _{ср.}	исправл. h''		
1	ПК0	0540	2432		- 1892	- 1892	-1887	199,626	199,086
	ПК1	5307	7200		- 1893				197,199
	+40			2355				197,271	
2	ПК1	2630	0526		2104	2106	2111		197,199
	x	7400	5292		2108				199,310
3	x	1926	0418		1508	1508	1514		
	ПК2	6695	5187		1508				200,824
4	ПК2	1245	1357		- 112	- 112	-106	202,065	
	ПК3	6013	6124		- 111				200,718
	+55			0917					201,147
5	ПК3	1872	0836		1036	1036	1042	202,582	200,718
	ПК4	6640	5603		1037				201,760
	+28			1907					200,675
		Σз=40268	Σп=34975		Σ=5293	Σ=2646	Σ=2674		

$\Sigma z - \Sigma п = 5293 \text{ мм};$
 $h_{\text{трассы ист.}} = 2\ 674 \text{ мм};$
 $fh = -28 \text{ мм};$
 $\Delta fh = +5; +5; +6; +6; +6.$

Рис. 3. Журнал технического нивелирования

ПК	Отчеты по рейкам	Ср наб	Ср	Ср испр	Отметка
pk0	540 2432	-1892			
pk1	5307 7200	-1893	-1892	-1887	197.199
pk1	2630 526 2104		2106	2111	199.310
pk2	7400 5292 2108				
pk2	1926 418 1508		1508	1514	200.824
pk3	6695 5187 1508				
pk3	1245 1357 -112		-112	-106	200.718
pk4	6013 6124 -111				
pk4	1872 836 1036		1036	1042	201.760
pk5	6640 5603 1037				
	40268 34975 5293				2646
	37622				

Рис. 4. Вычисленные отметки высот

На данный момент приложение не предусматривает сохранение результатов, однако может быть использовано в качестве расчета ходов технического нивелирования до 10 точек стояния без использования промежуточных точек.

Заключение

Платформы Android и Windows не являются кросс – кодовыми, т.е. код на одной платформе не работает на другой. Из-за этого многие разработчики не хотят переходить на платформу Android, т.к. нужно изучать особенности программирования на Android. Так же, проблемой при разработке является огромное количество версий API, то есть систем, на которых могут возникать баги и недочеты в программе. Если Windows использует только одну систему 10, то Android использует с 14 по 30 версии API.

В ближайшем будущем, разработчики Windows хотят сделать свой код программирования кроссплатформенным со смартфонами на базе Windowsphone, из-за чего программирование на смартфоне станет гораздо удобнее, а все ПО, что мы запускается на ПК, можно будет запустить и на смартфоне.

Сегодня, возможность применять знания программирования при обработке геодезических данных не только упрощает и автоматизирует работу, но и увеличивает ее темпы. Благодаря гибкой настройке можно подстраивать приложения под определенные условия, а сохраненные результаты использовать в качестве наборок или «каркаса» будущих задач. Результаты исследований могут являться концептом, который будет использован для создания полноценного программного продукта на мобильные телефоны. Выработанные рекомендации могут быть полезны при разработке других приложений для записи и обработки результатов измерений с аналоговых приборов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Как работает Android. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://javarush.ru/groups/posts/481>.
2. Жемеров, Д. Kotlin в действии : учеб. пособие / Д. Жемеров, С. Исакова. – Москва : ДМК, 2017. – 402 с. – ISBN 978-5-9706-0497-7. – Текст : непосредственный.
3. Язык программирования Kotlin : [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://kotlinlang.ru/>.
4. Обработка журнала технического нивелирования : [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://portal.tpu.ru/SHARED/a/ANTROPOVA/Methodichki/Tab/MU_nivelirovanie.pdf.

© В. Л. Евсеев, Н. Н. Кобелева, 2022