

ПРИНЦИПЫ РАЗРАБОТКИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОГО ИНТЕРФЕЙСА ДЛЯ МОБИЛЬНЫХ КАРТОГРАФИЧЕСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ

Елена Степановна Утробина

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, кандидат технических наук, доцент кафедры картографии и геоинформатики, тел. (383)361-06-35, e-mail: kaf.kartography@snga.ru

Ирина Петровна Кокорина

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, кандидат технических наук, доцент кафедры картографии и геоинформатики, тел. (383)361-06-35, e-mail: kaf.kartography@snga.ru

Статья касается вопроса разработки пользовательского интерфейса для мобильных картографических приложений. Для неподготовленного пользователя, удобный и привлекательный пользовательский интерфейс – одно из главных условий успешной работы с мобильным картографическим приложением, поэтому необходимо детально рассмотреть вопрос о том, каким именно должен стать подобный интерфейс. С учетом проведенного анализа и опираясь на имеющийся опыт разработок интерфейсов, для работы с картографическими произведениями были собраны воедино и рассмотрены все общие требования, предъявляемые к интерфейсам мобильных приложений с целью выявить и сформулировать основные принципы, необходимые для разработки интерфейса картографических приложений. Предлагаемые принципы можно подразделить на три группы: принципы, определяющие общие вопросы построения интерфейса мобильных картографических приложений, их структуры в целом и взаимодействия с пользователем; принципы, определяющие дизайн интерфейса мобильных картографических приложений; принципы, определяющие разработку мобильных картографических приложений с учетом особенностей их использования и новых технических возможностей.

Ключевые слова: мобильная картография, мобильные картографические приложения, пользовательский интерфейс, принципы, требования, анализ.

PRINCIPLES OF DEVELOPING A USER INTERFACE FOR MOBILE MAPPING APPLICATIONS

Elena S. Utrobina

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 10, Plakhotnogo St., Novosibirsk, 630108, Russia, Ph. D., Associate Professor, Department of Cartography and Geoinformatics, phone: (383)361-06-35, e-mail: kaf.kartography@snga.ru

Irina P. Kokorina

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 10, Plakhotnogo St., Novosibirsk, 630108, Russia, Ph. D., Associate Professor, Department of Cartography and Geoinformatics, phone: (383)361-06-35, e-mail: kaf.kartography@snga.ru

The article deals with the development of a user interface for mobile mapping applications. For the inexperienced user, a convenient and attractive user interface is one of the main conditions for successful work with a mobile cartographic application, so it is necessary to consider in detail

the question of what exactly such an interface should become. Taking into account the analysis and existing experience in the development of interfaces for working with cartographic applications, all the general requirements for interfaces of mobile applications were collected and considered in order to identify and formulate the basic principles necessary for the development of an interface of cartographic applications.

The proposed principles can be divided into three groups: principles defining the general issues of building the interface of mobile mapping applications, their structure as a whole, and user interaction; principles defining the design of the interface of mobile mapping applications; principles defining the development of mobile mapping applications, taking into account the peculiarities of their use and new technical capabilities.

Key words: mobile cartography, mobile cartographic applications, user interface, principles, requirements, analysis.

Введение

С широким внедрением мобильных компьютерных технологий (телефонов, смартфонов и т.д.) в общественную жизнь людей, мобильные картографические приложения стали играть гораздо более значимую роль в жизни человека, не связанного с картографией. Число потребителей мобильных картографических приложений в городах постоянно увеличивается, поскольку с их помощью можно решать повседневные задачи; например, используя навигацию, можно оптимизировать удобство передвижения по городу в реальном времени, путем запроса найти нужный объект, просмотреть панорамные фотографии местности и получить справочную информацию.

Возможность работы с картографическим материалом, использование гео-данных, проведение анализа нужной пространственной информации и получение дополнительных справочных данных широкому кругу потребителей, не знакомых с картографией, обеспечивается новыми подходами к использованию карт. В мобильных картографических приложениях связующим звеном между потребителем и картографическим материалом является пользовательский интерфейс, который позволяет решать нужные задачи и упрощать процесс извлечения информации, необходимой для потребителя. Необходимо, чтобы картографическая информация была достоверной и легко доступной, что зависит от качества интерфейса. При этом для мобильного приложения основным ограничением является небольшой размер экрана, скорость загрузки, меньшая производительность устройства в отличие от компьютера, небольшой объем памяти и сенсорное управление, что ставит новые задачи к разработке интерфейсов, удобных для работы с картографическим материалом [1–6].

Для неподготовленного пользователя, удобный и привлекательный пользовательский интерфейс – одно из главных условий успешной работы с мобильным картографическим приложением, поэтому необходимо детально рассмотреть вопрос о том, каким именно должен стать подобный интерфейс. При этом пользователю важно, каким образом приложение обрабатывает информацию для получения и выдачи результата, важно удобство ее получения. С це-

лью упорядочивания систематизации элементов интерфейса и формирования принципов для их разработки необходимо оценить дизайн и эргономичность интерфейса различных мобильных картографических приложений [7–10].

Задачами исследования являются анализ и обобщение имеющегося опыта содержания пользовательских интерфейсов мобильных картографических приложений, а также формулировка принципов для их разработки.

Методы и материалы

Для решения поставленных задач использовались методы общенаучные и географических исследований, теория картографии, семиотика, современное программное и компьютерное обеспечение. Использовались материалы, находящиеся в открытом доступе, посвященные тематике исследования: Яндекс Google, 2ГИС, приложения для охотников и рыболовов [11–14].

На основе ранее проведенного анализа [4] было выявлено, что в мобильных картографических приложениях роль легенды, компоновки, а также дополнительного и вспомогательного оснащения карты принимает на себя пользовательский интерфейс, который помогает ориентироваться в картографическом изображении и извлекать необходимую информацию.

В связи с этим, проанализированы пользовательские интерфейсы различных картографических приложений и сформирован перечень типичных элементов интерфейса мобильных картографических приложений. Это: *главное окно карты с кнопками управления; строка для введения поисковых запросов; выпадающее и контекстное меню; временные поверхности; диалоговые окна боковые и нижние.*

Элементом интерфейса также могут быть картографические условные знаки. Через них можно организовать доступ к дополнительным данным об объекте, используя манипуляции пальцами с помощью различных жестов, являющихся альтернативой кнопок меню. В результате манипуляции появляется диалог или инструмент, с помощью которого можно получить определенную информацию об объекте [2, 4, 15, 16].

Результаты

Для мобильных картографических приложений разрабатывают интерфейсы совмещенного вида: графического, где диалог осуществляется с помощью окон, кнопок, меню и т. д., и приближенного к общению в аудио формате, где компьютер анализирует человеческую речь, отыскивая в ней ключевые фразы.

Основываясь на имеющемся опыте разработок интерфейсов [7–10, 15–23], для работы с картографическими произведениями были собраны воедино и рассмотрены все общие требования, предъявляемые к интерфейсам мобильных приложений с целью выявить и сформулировать основные принципы, необходимые для разработки интерфейса картографических приложений. Предлагаемые принципы можно подразделить на три группы:

1) принципы, определяющие общие вопросы построения интерфейса мобильных картографических приложений, их структуры в целом и взаимодействия с пользователем;

2) принципы, определяющие дизайн интерфейса мобильных картографических приложений;

3) принципы, определяющие разработку мобильных картографических приложений с учетом особенностей их использования и новых технических возможностей.

Обсуждение

Рассмотрим перечисленные группы принципов.

1. Принципы, определяющие общие вопросы построения интерфейса мобильных картографических приложений, их структуры в целом и взаимодействия с пользователем, обуславливают возможность быстро и правильно выполнять поставленные небольшие повседневные задачи.

Принцип интуитивно понятного и доступного интерфейса подразумевает, что все элементы интерфейса должны быть понятны пользователю, для того, чтобы он смог последовательно разобраться, как выполнить тот или иной запрос и получить необходимую картографическую информацию.

Для реализации принципа должен учитываться ряд требований.

Интерфейс должен быть максимально простым и лаконичным, т. е. использовать минимальное количество кнопок и предоставлять оптимальное количество вариантов выбора, чтобы не портить восприятие и не усложнять процесс получения информации, поскольку загроможденный интерфейс создает препятствие к его пониманию. При этом необходимо соблюдать баланс между минимальным и достаточным количеством команд меню; урезая материал для достижения простоты и минимализма, можно сделать интерфейс непонятными рядовому пользователю.

Кнопки команд на экране картографического приложения должны иметь интуитивно понятное графическое или текстовое обозначение. Для этого кнопкам с графическими обозначениями должна быть присуща наглядность, образность, изображения должны быть понятны пользователю и не вызывать сомнений. Кнопкам, пунктам меню и командам с контекстом процесса необходимо присваивать короткие четкие названия, учитывающие ассоциативное мышление, что будет способствовать лучшему пониманию действий, которые будет выполнять пользователь.

Элементы интерфейса должны быть предсказуемыми: это предполагает, что пользователь, взглянув на тот или иной элемент интерфейса, должен сразу понять, как он поведет себя в случае взаимодействия. Стандартизация графических обозначений элементов интерфейса и их функционального значения в мобильных картографических приложениях становится привычной для пользователя, что упрощает процесс работы [7, 8, 10, 13, 21].

Принцип структурности интерфейса определяет последовательность представления информации пользователю в удобной для него форме и включает следующие требования.

Структура интерфейса должна предусматривать логичность и последовательность действий. Это подразумевает, что команды внутри мобильного картографического приложения должны быть выстроены с учетом элементарной логики, чтобы пользователь смог последовательно, от действия к действию, получить интересующую его информацию. В начале работы пользователю предьявляется простейшая конфигурация интерфейса, *показывающая все важные опции*; далее она должна *раскрываться* по ходу работы, по мере необходимости, посредством появления соответствующих кнопок, команд пунктов меню, предлагающих реализовать дальнейшее возможное действие.

Элементы интерфейса должны стремиться к стандартной структуре размещения, что предполагает привычное расположение функций команд интерфейса для мобильных картографических приложений. Использование укрепившихся принципов структурирования системы блоков команд во вкладках поможет пользователю лучше ориентироваться в возможностях приложения.

Интерфейс должен предусматривать наличие обратных связей, от системы к пользователю. Обязательно должна быть возможность отменить действие и вернуться назад, а также сохранять действия пользователя и открывать последний сеанс перед закрытием приложения.

Интерфейс должен предусматривать возможность персонализации, т. е. настройки для работы под конкретного пользователя [7, 8, 10, 17, 20].

2. Принципы, определяющие дизайн интерфейса мобильных картографических приложений, обуславливают требования к цветовому оформлению, удобству использования и компоновке приложения.

Принцип привлекательности (эстетичности) подразумевает, что пользователю приятнее иметь дело с интерфейсом, который гармонично воспринимается, т. е. построен с учетом рационального использования законов цветоведения, психологии, композиции и восприятия изображения. Он включает в себя следующие требования.

Цветовые сочетания элементов интерфейса должны иметь единый стиль оформления, быть гармоничными, не затруднять читаемость, соответствовать смысловому содержанию раздела приложения, отображать связь с другими элементами, при этом все детали, должны быть видны. Выбирая гармоничное цветовое оформление большое внимание следует уделять композиции цвета – единству всех избранных цветов, учитывая назначения и способы использования приложения. Выбираются основные и дополнительные цвета и их оттенки, с помощью которых следует отразить соподчиненность и структурность разделов приложения, придать четкость и выразительность главным элементам интерфейса.

Все элементы должны быть взаимосвязаны между собой, а выделяться только главные. Элементы интерфейса должны иметь разные *стили* для кнопок

с разными типами действий в зависимости от их назначения. Выделение элементов интерфейса может осуществляться с использованием цвета, шрифта, стиля, тени, размера, контура, заливки [15–17, 23].

Принцип эргономичности интерфейса направлен на простоту, строгость, удобство восприятия и использования. Он включает несколько требований.

Элементы управления должны учитывать анатомические особенности управления приложением, должны быть простыми и удобными. Сенсорный экран позволяет пользователю напрямую взаимодействовать с содержанием мобильного картографического приложения, поэтому следует *предусматривать использование жестов* с альтернативой в виде кнопок. Чаще всего управление осуществляется большим пальцем, в связи с этим важен размер кнопок и расположение их на экране.

Интерфейс должен обладать отзывчивостью, т. е. мгновенно реагировать на все действия пользователя, и *скорость загрузки должна быть оптимальна для комфортного использования* мобильного приложения. При этом предусмотрено оповещение о выполнении задачи, например, в виде звукового сигнала, небольшого модального окна. Если пользователь произвел действие, для выполнения которого требуется время, то приложение должно об этом сообщить [7, 8, 10, 15, 16, 18].

Принцип рационального расположения элементов интерфейса определяет требования к компоновке и составу элементов интерфейса мобильного картографического приложения, с помощью которых осуществляется подача информации пользователю.

Компоновка макетов диалоговых окон должна быть приспособленной к размеру экрана и обеспечивать согласованный подход к распределению информации.

Единая структура интерфейса должна строиться в определенной последовательности с учетом заданного набора элементов интерфейса и макетов диалоговых окон. Организация элементов должна соответствовать постоянным областям на экране: это области, которые будут отражаться по команде. Диалоговые окна и временные поверхности должны открываться в заданных областях и не превышать размеров экрана [7, 8, 10, 15, 17].

3. Принципы, определяющие разработку мобильных картографических приложений с учетом особенностей их использования и новых технических возможностей.

Принцип целостности, комплексности и согласованности элементов интерфейса подразумевает тесную взаимосвязь разработки элементов интерфейса с возможностью наиболее полного использования содержания карты в зависимости от темы и назначения картографического приложения. Соответственно, учитывать дополнительные данные, дающие общие и частные характеристики системы в целом. Это включает следующие положения.

Различные приложения требуют разные подходы к своему воплощению. Мобильные картографические приложения должны в полной мере обеспечивать такой состав интерфейса, который позволит как передать содержание кар-

ты, так и использовать все имеющиеся возможности работы с ней. *Все элементы интерфейса должны иметь четкую взаимосвязь с элементами карты и ее содержанием, предусматривать возможность использования дополнительной справочной информации, мультимедийных средств и т. д. Необходимо определить элементы интерфейса, ответственные за работу с картой, возможные варианты действий [17, 23–25].*

Принцип логической согласованности обеспечивает взаимосвязь элементов интерфейса и содержания карты между собой и дополнительными данными, что обуславливает согласованность всей информации приложения. Все элементы карты и интерфейса должны быть увязаны между собой.

Логическая согласованность содержания карты обеспечивается легендой. Взгляд на карту как образно-знаковую модель реальной действительности требует выбора способов отображения и построения легенды карты. Наглядность и удобочитаемость, понимание содержания карты возможны за счет употребления наиболее общепринятых обозначений, которые не нуждаются в легенде, использования натуралистических и символических значков, вызывающих зрительные ассоциации. Таким образом, естественным способом происходит унификация условных обозначений. Конструктивные принципы построения системы условных знаков должны разрабатываться таким образом, чтобы возникающие дополнения в процессе создания встраивались в нее. Поэтому, говоря об особенностях разработки интерфейса, необходимо учитывать знание семиотики. Например, используя семантический аспект, рассматривающий смысловое значение, можно разработать условные знаки на основе ассоциаций с отображаемым объектом, а также включить текстовое справочное пояснение. Используя синтаксический аспект – учитывающий разработку формы знака, размера, цвета и т. д., можно условные знаки объединить в группы, безотносительно к картографируемым объектам. Используя прагматический аспект, предусматривающий оптимальность использования условного обозначения, разработка знака будет ориентирована на легкость, правильность и полноту восприятия и удобства использования знака для решения определенного круга задач. *Условные знаки на карте должны предоставлять пользователю не только толкование своего значения, но и являться одновременно инструментом, применяемым для выполнения возможных к объекту действий. С целью лучшего разъяснения пользователю смысла условного знака и команд, возможно использование контекстной подсказки [23–25].*

Принцип структурной гибкости интерфейса, предусматривающий возможность дальнейшего усовершенствования и доработки интерфейса мобильного картографического приложения под решаемые задачи.

Элементы интерфейса должны позволять пользователю самостоятельно добавлять на карту свои метки, маршруты, фото, замечания. Для этого должны быть предусмотрены дополнительные слои и классификаторы условных обозначений.

Гибкость интерфейса должна предусматривать возможность корректировки работы приложения при встраивании новых функций в общую систему.

Например, в перспективе, к мобильному картографическому приложению, возможно встраивание дополнительного модуля в виде виртуальных очков, с помощью которых потребитель имел бы возможность видеть карту целиком, поскольку вопрос с обзорностью карты в силу малого размера экрана пока остается открытым [7, 8, 10, 26].

Заключение

Разработка интерфейса мобильных картографических приложений должна быть ориентирована на простого потребителя и предлагать возможные варианты решения его повседневных задач, связанных с использованием пространственных данных наиболее простым путем, посредством использования сложных операций, которые в приложении реализованы в виде пользовательского интерфейса. В результате проведенного исследования выполнен анализ интерфейсов мобильных картографических приложений, на основании которого был разработан типовой состав элементов интерфейса для мобильного картографического приложения. На основании анализа требований к интерфейсам и обобщения опыта создания мобильных картографических приложений сформулированы авторские принципы разработки интерфейса для мобильных картографических приложений.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Утробина Е. С. Особенности картографических произведений на мобильных устройствах // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2017. XIII Междунар. науч. конгр. : Междунар. науч. конф. «Геодезия, геоинформатика, картография, маркшейдерия» : сб. материалов в 2 т. (Новосибирск, 17–21 апреля 2017 г.). – Новосибирск : СГУГиТ, 2017. Т. 2. – С. 88–93.
2. Утробина Е. С., Кокорина И. П. Мобильная картография для охотников и рыболовов // Интерэкспо ГЕО-Сибирь. XIV Междунар. науч. конгр. : Междунар. науч. конф. «Геодезия, геоинформатика, картография, маркшейдерия» : сб. материалов (Новосибирск, 23–27 апреля 2018 г.). – Новосибирск : СГУГиТ, 2018. – С. 171–178.
3. Утробина Е. С., Кикин П. М. Особенности разработки картографических произведений для мобильных устройств // Сборник докладов Междунар. научно-практической конф. «От карты прошлого – к карте будущего» : сб. науч. тр. в 3 т. – Пермь, 2017. Т. 2. – С. 198–205.
4. Утробина Е. С., Кокорина И. П. Мобильные картографические приложения для охотников и рыболовов // Вестник СГУГиТ. – 2019. – Т. 24, № 1. – С. 119–134.
5. Касьянова Е. Л., Кикин П. М., Грищенко Д. В. Разработка картографических приложений для мобильных устройств [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://cyberleninka.ru/article/v/razrabotka-kartograficheskikh-prilozheniy-dlya-mobilnyh-ustroystv>.
6. Заблоцкий В. Р. Мобильные ГИС – новое направление развития геоинформационных систем [Электронный ресурс] // Международный журнал экспериментального образования. – 2014. – № 11-1. – С. 22–23. – Режим доступа: <http://www.expeducation.ru/ru/article/view?id=6200>.
7. Гук А. П., Матерук А. Ю., Утробина Е. С. Придание смысловых дружественных свойств интерфейсу в различных ГИС // Изв. вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2012. – № 2/1. – С. 194–198.
8. Утробина Е. С., Матерук А. Ю. Семантически дружественный интерфейс в инструментальной справочно-аналитической системе (ИСА ГИС) // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2012. VIII Междунар. науч. конгр. : Междунар. науч. конф. «Геодезия, геоинформатика, картогра-

фия, маркшейдерия» : сб. материалов в 3 т. (Новосибирск, 10–20 апреля 2012 г.). – Новосибирск : СГГА, 2012. Т. 2. – С. 52–57.

9. Утробина Е. С., Писарев В. С. Разработка структуры пользовательского интерфейса инструментальной справочно-аналитической системы (ИСА ГИС) // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2012. VIII Междунар. науч. конгр. : Междунар. науч. конф. «Геодезия, геоинформатика, картография, маркшейдерия» : сб. материалов в 3 т. (Новосибирск, 10–20 апреля 2012 г.). – Новосибирск : СГГА, 2012. Т. 2. – С. 8–13.

10. Проектирование интерфейса мультимедийного блока инструментальной справочно-аналитической ГИС / Д. В. Лисицкий, Е. В. Комиссарова, Е. С. Утробина, А. А. Колесников // ГЕО-Сибирь-2011. VII Междунар. науч. конгр. : сб. материалов в 6 т. (Новосибирск, 19–29 апреля 2011 г.). – Новосибирск : СГГА, 2011. Т. 1, ч. 1. – С. 205–209.

11. Пузаченко Ю. Г. Математические методы в экологических и географических исследованиях : учеб. пособие. – М. : Академия, 2004. – 416 с.

12. Мобильные карты охотничьих угодий России [Электронный ресурс] : Карта охотника. Геопортал охотничьих угодий России. – Режим доступа: [https:// navigator.huntmap.ru/](https://navigator.huntmap.ru/).

13. Kraak M. J., Brown A. Web Cartography: Developments and Prospects : монография. – London : Taylor & Francis, 2001. – 228 с.

14. Offline Land Ownership Hunting GPS Maps [Электронный ресурс] : The #1 GPS Hunting App. – Режим доступа : <http://www.onxmaps.com>.

15. Николай Геллар. UX дизайн. Процесс создания дизайна мобильного приложения с нуля [Электронный ресурс]: uxpub. – Режим доступа: <https://ux.pub/process-sozdaniya-dizajna-mobilnogo-prilozheniya-s-nulya/>.

16. 15 UI дизайнов мобильных карт [Электронный ресурс] : блог о веб-дизайне, SEO и интернет-маркетинге. – Режим доступа : <https://pt-blog.ru/15-ui-dizajnov-mobilnyx-kart/>.

17. Material Design for Android [Электронный ресурс] : Documentation for app developers. – Режим доступа: <https://developer.android.com/design/material?hl=ru>.

18. Бизнес идея № 4818. Он-лайн приложение для визуализации картографических данных [Электронный ресурс] : 1000 идей. Предложения для бизнеса. – Режим доступа: <https://www.1000ideas.ru/article/biznes/mobilnye-prilozheniya/biznes-ideya-4818-on-layn-prilozhenie-dlya-vizualizatsii-kartograficheskikh-dannykh/>.

19. Alex Voloshyn. Карта навигации [Электронный ресурс] : A Medium Corporation [US]. – Режим доступа <https://medium.com/ux-clan-flow/>.

20. Лучшие картографические приложения для iPhone, iPad и телефонов на Android [Электронный ресурс] : картографические приложения. – Режим доступа: http://apps.ru/dir/best_programms/maps/99.

21. Картографические приложения [Электронный ресурс] : разработка программного обеспечения. – Режим доступа : <https://www.arsis.ru/blog/openlayers>.

22. Формализация процессов формирования мультимедийных продуктов в инструментальной справочно-аналитической ГИС / Д. В. Лисицкий, Е. В. Комиссарова, Е. С. Утробина, А. А. Колесников // Изв. вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2012. – № 3. – С. 93–99.

23. Гаврилов Ю. В. Картографический дизайн : монография. – Новосибирск. : СГГА, 2013. – 146 с.

24. Берлянт А. М. Картография : учебник. – М. : Аспект Пресс, 2001. – 336 с.

25. Виртуальные географические среды / под ред. В. С. Тикунова. – пер. с англ. – Краснодар : Краснодарская панорама досуга, 2015. – 352 с.

26. Выберите свой Cardboard [Электронный ресурс] : Выберите свой Cardboard. – Режим доступа : https://vr.google.com/intl/ru_ru/cardboard/get-cardboard/.

© Е. С. Утробина, И. П. Кокорина, 2019