

УДК 528.92:004.4

DOI 10.33764/2411-1759-2024-29-3-105-117

Мобильная картография. Особенности, свойства и понятие мобильной карты

Е. С. Утробина¹✉

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

e-mail: yes1976@yandex.ru

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы терминологии мобильной карты и мобильной картографии. Кратко приведены предпосылки развития мобильной картографии как самостоятельного направления. Проведены анализ и обобщение различных терминов, определений и концепций, связанных с понятиями «мобильная картография» и «мобильное картографирование», предложено толкование понятия «мобильное картографирование». Отличительной особенностью мобильной карты от всех других является ее визуализация и использование в рамках малого экрана на мобильном устройстве, соответственно, отсюда вытекают характеризующие ее свойства, которые подразделены на свойства, связанные с установкой и использованием картографического изображения и с визуализацией картографического изображения. Рассмотрены такие свойства, как технологичность, мультимедийность, геопозиционирование и навигация, многокомпонентность функционала; адаптивность, мультимедийность, интуитивность, мультимасштабность и интерактивность. Предложено определение мобильной карты.

Ключевые слова: картографическое изображение, мобильная карта, мобильная картография, мобильное картографирование, картографический интерфейс

Введение

В последние годы сформировался ряд направлений в картографии, среди которых можно выделить мобильную картографию. Она возникла и развивается на базе таких новых направлений картографии, как:

- мультимедийная картография с ее средствами и технологиями;
- геоинформационные системы и их интеграция с интернет-технологиями;
- веб-картография с развитием картографических сервисов, приложений и облачных технологий;
- навигационная картография с глобальными навигационными спутниковыми системами (ГНСС), использующая средства геопозиционирования и навигации, с возможностями записи треков [1, 2].

Мобильная картография активно использует современные наработки вышеперечисленных направлений, но ее основной задачей все же является визуализация картографического изображения на экране мобильного устройства.

Сегодня практические разработки мобильной картографии значительно опережают ее теоретическую и методическую основу. Еще не существует четкой концепции мобильной картографии, не определена ее сущность, практически нет базовых понятий, не разработаны принципы, технологические схемы, методики создания, оформления и визуализации мобильных карт и не рассмотрены многие другие вопросы. Даже основные термины этого направления еще не имеют своих четких определений как в отечественной, так и в зарубежной научно-технической литературе. Также на сегодняшний день отсутствуют понятия мобильной карты и самой мобильной картографии.

Для того чтобы обосновать сущность мобильной картографии, необходимо выполнить систематизацию накопленного материала и сформировать некоторую теоретическую базу данного исследования. С этой целью необходимо:

- исследовать существующую терминологию мобильного картографирования, сформулировать и обосновать основные понятия;

– раскрыть особенности мобильных карт.

Методы и материалы

Для того чтобы четко обозначить границы мобильной картографии и определить ее суть, важно исследовать терминологию вопроса, выяснить, что понимается под мобильной картографией, мобильной картой, мобильным картографированием.

Из представленных на сегодняшний день научных работ следует отметить концепцию мобильной картографии, предложенную Тумаш Райхенбахе, в которой акцент ставится на теории и технологии динамической и картографической визуализации пространственных данных. Динамическая и картографическая визуализация рассматривается во взаимосвязи с использованием мобильных карт на портативных устройствах с учетом фактического положения пользователя. В работе представлены составные части мобильной картографии – это термин «мобильность» как мобильность пользователя (т. е. возможность получения информации в любом месте в любое время); технологии построения и использования беспроводных сетей; «картография» (в отличие от картографирования или мобильной ГИС) с акцентом на передаче графики (рендера) во времени с учетом анализа в полевых условиях без проектирования [3].

Изложенная концепция рассматривает преимущественно технологические вопросы визуализации картографического изображения и работы мобильных устройств передачи данных в сети Интернет, но не рассматривает теоретические аспекты, связанные с интерфейсом пользователя для работы с картографическим отображением пространственной информации.

На сегодняшний день термин «мобильная картография» используется в разных смыслах. Так, термин «мобильная картография» (Mobile Cartography) появился в научно-популярной и научно-технической литературе несколько лет назад, но до сих пор не имеет своего четкого толкования. В зарубежной научной и технической литературе понятие мобильной картографии часто подменяется тер-

мином Mobile Mapping, который переводится как «мобильное картографирование». Видимо, поэтому в российских источниках этот термин часто употребляют, когда говорят о мобильной картографии. Вот почему следует разобраться с понятиями «мобильная картография» и «мобильное картографирование» более обстоятельно.

Согласно ГОСТ 21667–76 «картография – область науки, техники и производства, охватывающая создание, изучение, использование карт и других картографических произведений» [4]. По этой же логике сформулировано определение цифровой картографии в ГОСТ 28441–99: «Цифровая картография: раздел картографии, охватывающий теорию и практику создания и использования цифровой картографической продукции», под которой понимается продукция, получаемая с использованием цифровой картографической информации [5]. В зарубежной литературе используется немного иная трактовка картографии. Согласно традиционному определению, закрепленному Международной картографической ассоциацией, «картография – наука о картах и особом способе отображения действительности, их создании и использовании» [6–11].

Разберемся с уточняющим словом «мобильная»: что оно отражает, если рассматривать картографию в контексте науки о картах, отображающих окружающее пространство.

С точки зрения автора, основной задачей мобильной картографии являются вопросы разработки методов и технологий создания и использования особого вида карт с учетом особенностей их визуализации на мобильном устройстве, с целью их эффективного использования в решении типовых повседневных запросов широкого круга современных пользователей.

При этом не следует исключать из внимания процесс создания карт с использованием мобильных устройств, который в перспективе может получить значительное развитие. Предпосылками к этому можно считать развитие картографических мобильных ГИС и краудсорсинг. В настоящий момент автор полагает, что эти технологии все-таки следует относить к ис-

пользованию мобильных карт, так как пока они еще не являются в полной мере картосоставительскими. В дальнейшем возможно предположить и развитие мобильных картосоставительских систем, учитывающих требования к генерализации тематического содержания, составлению, способам картографирования, оформлению и условным знакам, интерфейсу с учетом визуализации на экране мобильного устройства, но сначала все эти особенности следует разработать и обосновать теоретически.

На основании вышеизложенного, *под мобильной картографией предлагается понимать раздел цифровой картографии, изучающий теоретические, методические и технологические вопросы сущности, создания, визуализации и использования картографического изображения на мобильных устройствах.* Таким образом, характеристическим признаком мобильной картографии является применение для визуализации и использования карт мобильного устройства – компьютерного, переносимого, подвижного, беспроводного устройства, имеющего небольшие размеры.

Совершенно в другом смысле термин «мобильное» использован применительно к процессу картографирования. В геопространственной индустрии под картографированием понимают совокупность этапов, процессов, научно-технических методик, технологий и алгоритмов полевого и камерального создания картографических произведений, при этом могут выделяться несколько видов картографирования, например, по объекту, содержанию, методу (наземное, аэрокосмическое, подводное) и т. д. [12], согласно ГОСТ 28441–99 «Цифровое картографирование: комплекс мероприятий, направленных на создание цифровой картографической продукции» [5].

Многочисленные источники предлагают практически одинаковые трактовки мобильной картографии и мобильного картографирования. Так, зарубежными авторами мобильное картографирование (Mobile Mapping) рассматривается как процесс сбора геопространственных данных с мобильного транспортного средства, которое оснащено рядом ГНСС, фотографических, ра-

дарных, лазерных, LiDAR или любого количества систем дистанционного зондирования. Эти системы состоят из интегрированного массива синхронизированных по времени навигационных датчиков и датчиков изображения, установленных на мобильной платформе [13, 14].

Другие существующие определения под мобильным картографированием чаще всего рассматривают получение пространственной информации (облака точек, которые имеют координаты в пространстве, характеристики и интенсивности отраженного сигнала) совместно с геопривязанными панорамными изображениями, с использованием мобильных картографических систем [15].

Результаты и их обсуждение

Несомненно, что в картографировании для создания карт различной тематики процесс сбора и обновления пространственных данных является одним из ключевых. Очевидно, что представленные определения под мобильным картографированием по сути понимают съемку местности с помощью новейших технологий с использованием мобильного оборудования, причем этот процесс объединяет в себе различные полевые методы съемки местности. Это обусловлено тем, что съемка выполняется одновременно несколькими устройствами, расположенными на единой мобильной платформе, что позволяет сочетать в себе сразу несколько видов сбора данных, а различные пространственные данные, полученные с этих устройств, интегрируются в единую систему, обрабатываются в автоматическом режиме и наносятся на картографическую основу. Такая технология позволяет оперативно собирать и обрабатывать пространственную информацию с целью создания карт, при этом общий технологический процесс по созданию карт значительно упрощается. По-видимому, этой особенностью и определяется в данном случае понятие «мобильность», которая и обеспечивает оперативность сбора данных для карт. Таким образом, здесь характеристическим признаком мобильного картографирования является оперативность съемки, способность к быстрому

передвижению, действию, взаимодействию, изменению состояния, преобразованию. Следовательно, этот процесс не входит в понятийную сферу мобильной картографии.

Под вышеизложенными понятиями мобильного картографирования понимается новая универсальная технология, объединяющая в себе различные методы и инструменты съемок земной поверхности, а обработанные и полученные с помощью этого метода данные уже легко использовать для дальнейшего картографирования. Также следует отметить, что результат работы мобильных картографических систем еще не является картой, так как карта – это математически определенное, уменьшенное, генерализованное изображение местности в принятой системе условных знаков [6, 8, 9, 11]. Результатом процесса картографирования должен быть картографический продукт, а результатом работы мобильных картографических систем являются различные пространственные, в том числе метрические данные с привязанными фотографиями. В процессе работы мобильных картографических систем выполняется сплошная съемка местности по маршруту; полученные пространственные данные требуют дополнительного отбора и обобщения в соответствии с темой карты и перевода в условно-знаковые обозначения и т. д. Эти данные в автоматическом режиме могут быть использованы для обновления уже имеющихся карт.

Для создания нового картографического произведения или тематического слоя карты необходимо проведение подготовительных работ, связанных с разработкой содержания карты, определение степени обобщения данных и приемов генерализации по масштабам, а также разработка оформления карты, выбора способов картографирования, условных обозначений, разработка компоновки страницы карты на экране, ее интерфейс и т. д., поэтому рассматривать процесс работы мобильных картографических систем как картографирование будет не совсем верно, так как в данном случае отсутствует процесс картосоставления.

Таким образом, широко используемую интерпретацию понятия «мобильное картографирование» можно считать как недо-

верную, связанную и с не вполне удачным толкованием перевода. Кроме того, в российской терминологии существует разграничение работ по топографо-геодезической съемке и по составлению карт. Возможно, неправильное толкование произошло по причине того, что значительно снизился порог технологической сложности создания картографической продукции благодаря внедрению новых цифровых технологий и программного обеспечения, а коммерческая составляющая вопроса не исследовала тонкостей определения этого процесса, используя прямой перевод термина [14].

Подобная путаница в терминологии также говорит о стремительном развитии технической и технологических сторон вопроса, но при этом существенном отставании теоретических положений.

Несмотря на то что в мире существует некоторая терминология, связанная с понятием «мобильное картографирование», логично предположить, что результатом этого процесса должна быть мобильная карта, но такого понятия ни в российской, ни в зарубежной литературе не существует, поэтому следует разобраться, что следует понимать под мобильной картой. Определение мобильной карты должно включать ее основные отличительные особенности, поэтому для определения сущности карты их следует рассмотреть более подробно.

Главной отличительной особенностью мобильной карты от всех других карт является ее визуализация и использование в рамках малого экрана на мобильном устройстве. Поскольку карта в рамках малого экрана мобильного устройства не может быть представлена целиком, необходимо предусмотреть различные возможности для работы с ней. Соответственно, отсюда будут вытекать характеризующие ее свойства, связанные:

- с установкой и использованием картографического изображения;
- визуализацией картографического изображения.

Рассмотрим свойства, связанные с установкой и использованием картографического изображения.

Технологичность предполагает, что установка карты выполняется мобильным устройством через интернет совместно с мобильным картографическим приложением, которое осуществляет взаимосвязь пользователя с картой посредством картографического интерфейса. Основой карты для мобильных устройств является цифровая карта, за способы ее хранения, передачи и визуализации отвечают информационные технологии мобильного устройства, с помощью которого реализуется доступ к карте через мобильное картографическое приложение. Другой вариант использования мобильной карты возможен через настройки интернет-браузера (рис. 1).

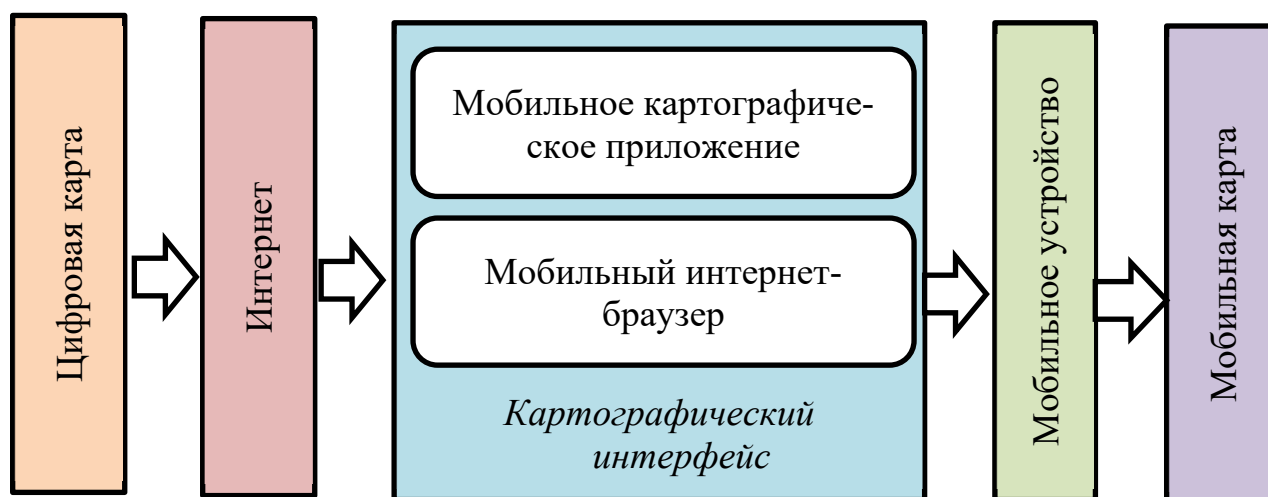


Рис. 1. Установка цифровой карты на мобильное устройство

Геопозиционирование и навигация – одно из важнейших свойств мобильных карт, связанное с техническими особенностями мобильного устройства, в которое встраивается GPS-датчик [15, 16].

Мультирежимность использования. Карта на мобильном устройстве может работать в трех режимах: онлайн, офлайн и комбинированном. Комбинированный режим [17] позволяет определять реальное отображение местоположения пользователя на сохраненной ранее в устройстве карте и отслеживать его перемещение, хранить во внутренней памяти устройства и синхронизировать эти данные с сервером при появлении интернета. Мультирежимность определяет постоянную доступность или мобильность карты: в режиме онлайн пользователь может видеть самые актуальные, оперативные данные на карте, в офлайн и комбинированном режиме – получить доступ к картографическому изображению в любой точке местности даже там, где отсутствует связь и интернет.

Многокомпонентность функционала использования карты. В зависимости от назна-

чения карты, ее темы и технического уровня мобильного устройства мобильная карта может решать широкий круг задач. Современные приемы получения информации и использования картографического изображения для широкого круга потребителей представлены навигационными средствами, адаптированными инструментами анализа и запросов, разработанными для ГИС [18, 19], а также мультимедийными средствами и технологиями. Они работают в том числе и с учетом фактических характеристик пользователя в настоящий момент. К инструментам анализа и запросов можно отнести: пространственный анализ, поиск объектов, измерение расстояний, построение 3D-объектов по характеристикам, поисковые запросы. К мультимедийным средствам и технологиям относят: 3D-изображения, фото, видео, анимацию, текстовую справочную информацию, дополненную реальность. Компоненты и функции использования мобильных карт представлены на рис. 2.

Особенности визуализации картографического изображения на мобильном устройстве связаны с малым размером экрана. Невозможно на экране мобильного устройства в нужном масштабе отобразить всю карту це-

ликом, таким образом, карта теряет свою обзорность. В связи с этим использование различных приемов визуализации картографического изображения мобильной карты определяют ее свойства.



Рис. 2. Компоненты и функции использования мобильных карт

Адаптивность. Предполагает подстройку картографического изображения под разные размеры экрана компьютера и мобильного устройства. В этом случае компоновка карты на экране оптимизируется за счет изменения интерфейса карты под соответствующие задачи. Например, при использовании карты в режиме навигатора картографическое изображение движется вместе с пользователем и в зависимости от скорости движения карта меняет свое содержание, то есть выполняется генерализация содержания фактору движения (рис. 3). Это

обуславливается функционалом мобильного картографического приложения.

Интуитивность. Подразумевает интуитивно-понятную передачу картографического содержания, которая важна простым пользователям, не владеющим приемами картографии. Пользователь обладает лишь начальными знаниями для работы с картой (уроки географии в школе), а также читает ее при движении (когда нет возможности посмотреть легенду карты) и вынужден быстро ориентироваться в пространстве и принимать решение о даль-

нейших действиях. Интуитивность определяется доступностью чтения условных знаков их символизмом с использованием интерактивных всплывающих подсказок и пояснений. Сюда можно отнести также использование традиционных оформительских приемов при создании карт для широкого круга потребителей, таких как простота и наглядность, ассоциативность условных знаков, линий и форм, яркие, насыщенные, вызывающие соответствующие ассоциации цвета и т. д. [21–23]. Поэтому

условные знаки должны быть спроектированы с учетом ранее полученных элементарных знаний об окружающем мире, а также учитывать законы психологии и психофизиологического воздействия, использовать ассоциации так, чтобы пользователь с первого взгляда понимал, о каком объекте идет речь. Например, дорожные знаки на навигационных картах изображаются аналогично знакам в правилах дорожного движения (см. рис. 3).

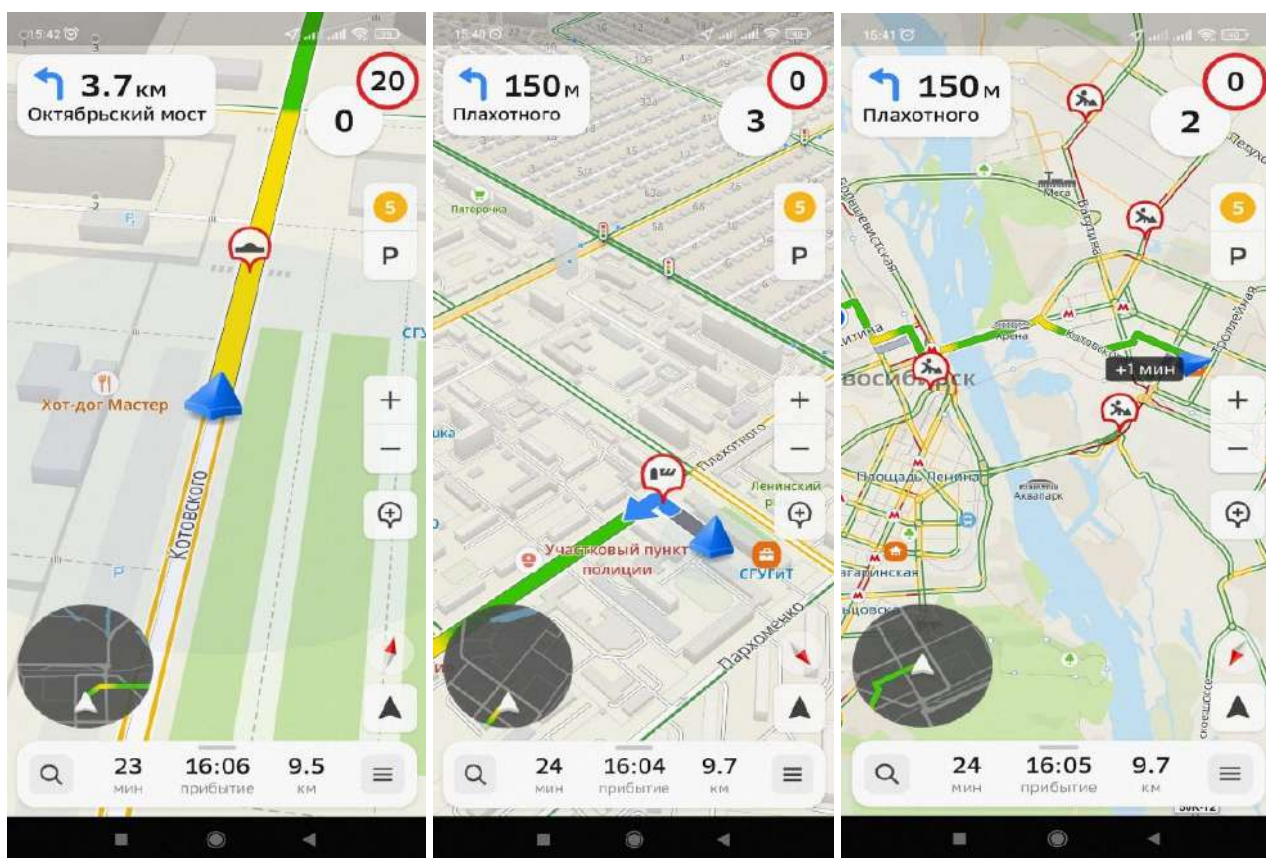


Рис. 3. Примеры адаптивности, мультимедийности, интерактивности, мультимасштабности картографического изображения на мобильных картах 2ГИС [20]

Мультимедийность позволяет получать дополнительные сведения к описанию объекта на карте. Наполненность элементов содержания карты разнородной информацией осуществляется за счет включения дополнительной справочной информации и извлечения ее с помощью приемов мультимедийной картографии, она также способствует перераспределению восприятия информации с графического на другие виды – текст, фото, речь, трех-

мерное и виртуальное воспроизведение объектов также являются важными вопросами мобильной картографии (см. рис. 3).

Мультимасштабность изображения, основанная на приемах использования мультиуровневой генерализации, подразумевает разный набор элементов содержания, отображающихся при увеличении/уменьшении масштаба карты на экране мобильного устройства в зависимости от нужд пользователя. Это позволяет прибли-

зять нужный объект и обозреть более детально картографическое изображение и ситуацию вокруг него, при этом выполняется и изменение размера условного знака (см. рис. 3).

Интерактивность заключается в том, что картографическая информация формируется и предоставляется пользователю по его за-

просу. Это взаимодействие осуществляется с помощью различных инструментов и функций, заложенных в назначении и в интерфейсе карты. *Интуитивно понятный картографический интерфейс* – важнейший инструмент мобильной карты, который необходим для работы с ней [23, 24] (рис. 4).

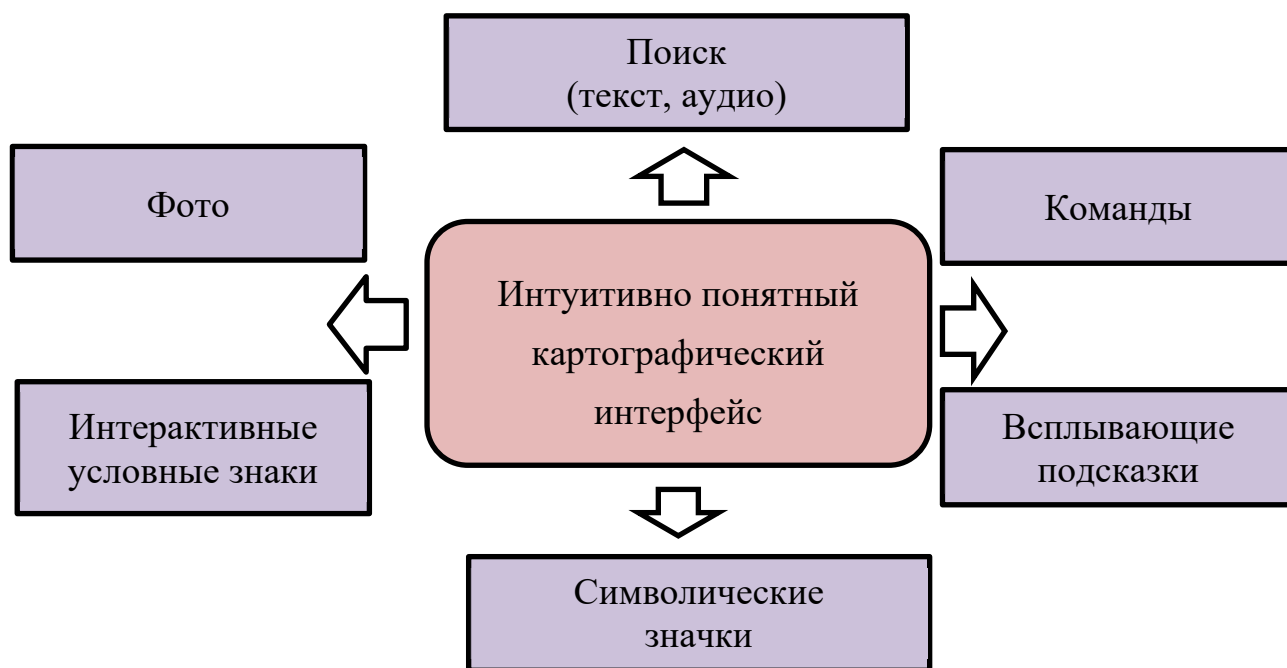


Рис. 4. Картографический интерфейс

В настоящее время мобильная карта может представлять собой не только картографический информационный продукт, но и осуществлять интерактивное взаимодействие с пользователем, предоставляя так называемые услуги по обеспечению потребителя геопространственной информацией об окружающем мире, в том числе и выдавать пространственные решения, таким образом осуществляя и функции специфического интерфейса между человеком и компьютерной средой [2]. Условный знак на мобильной карте помимо графического символа обозначения объекта в некоторых случаях также приобретает интерактивность, т. е. получает дополнительную функцию – интерфейса, поэтому отдельные условные

знаки можно рассматривать и как элементы интерфейса (рис. 5).

Интерактивные условные знаки могут взаимодействовать с большим объемом информации об объекте, его расположении, качественными и количественными характеристиками, анимацией, трехмерностью и т. д., но для этого пользователь должен понимать, что условный знак интерактивен и является ключом к дальнейшему действию с картой, в том числе в нем может быть заложена возможность предлагать возможные варианты использования для получения информации. В этом случае необходима разработка дополнительных требований к визуализации и использованию таких интерактивных условных знаков на мобильной карте.

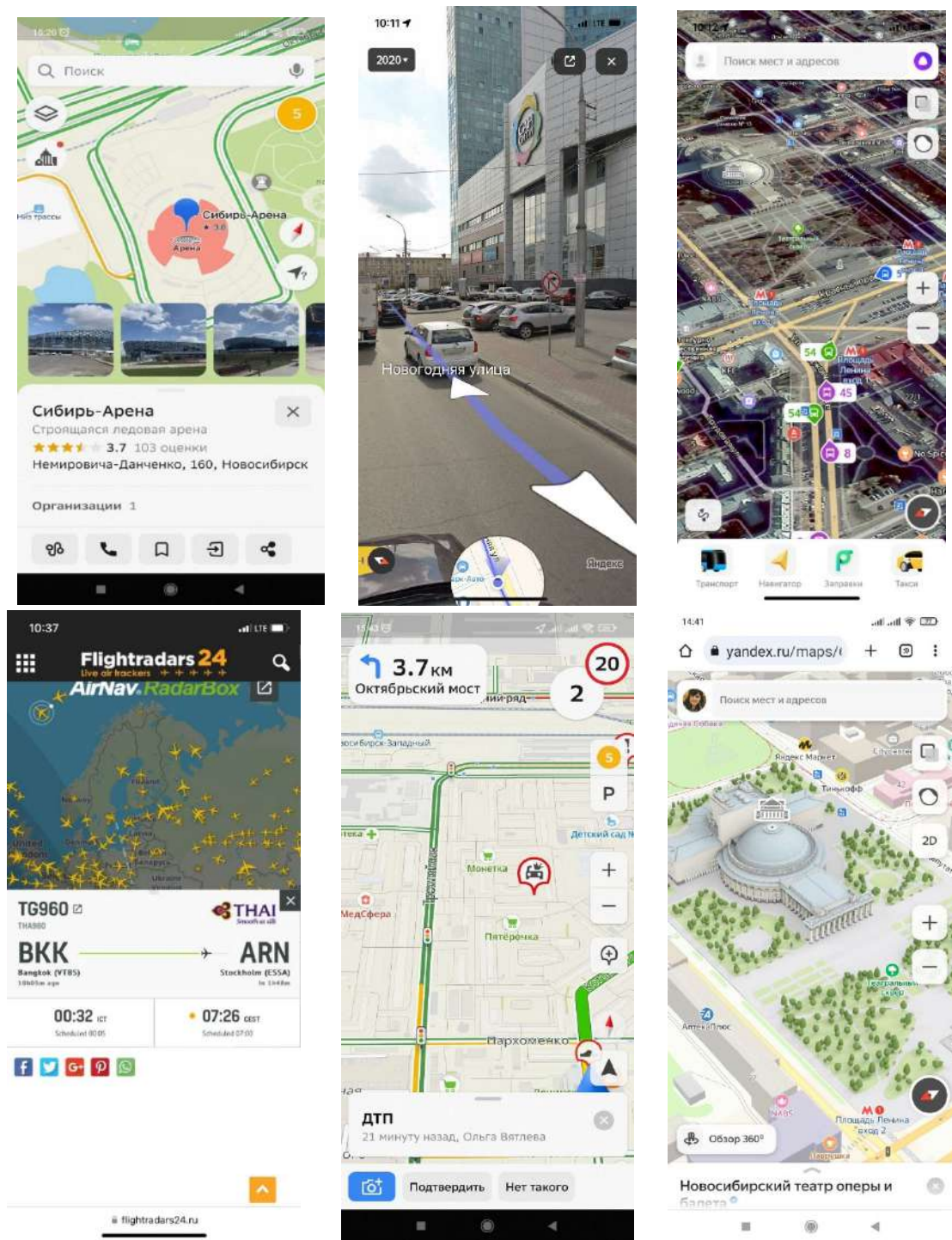


Рис. 5. Примеры условных знаков на мобильных картах, используемые как элемент интерфейса [20, 25–27].

Заключение

Учитывая вышеизложенное, автор предлагает следующее определение мобильной карты: это картографическое изображение, работа с которым осуществляется в интерактивном режиме посредством интерфейса, визуализированное с помощью картографиче-

ского мобильного приложения или настроек веб-браузера на экране мобильного устройства.

Приведенные представления о сущности мобильных карт позволяют говорить о мобильной картографии как об отдельном и перспективном направлении. Новые возможности, появившиеся с развитием мобильных

устройств, позволили решать в картографии новые задачи, которых со временем будет все больше. В этом стремительно развивающемся направлении остается много нерешенных теоретических проблем, поскольку практическая реализация существенно опережает теорию, поэтому разработки в области мобильной картографии требуют более глубокого теоретического исследования данного вопроса.

Развитие мобильной картографии предполагает удовлетворение постоянно растущих потребностей пользователей в восприятии пространственной информации и получении знаний с помощью мобильного устройства.

Рост технических и технологических разработок оперативно внедряется в производство мобильных устройств, при этом возможности передачи визуализации картографического отображения активно совершенствуются и модифицируются. Следовательно, дальнейшее развитие мобильных устройств будет развивать и расширять возможности передачи пространственных данных совместно с картографическим отображением территории. Направление «мобильная картография» в перспективе будет использовать новейшие достижения науки и техники совместно с искусственным интеллектом, поэтому ей еще предстоит значительное развитие.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Лисицкий Д. В., Дышлюк С. С. Обоснование и разработка новой цифровой картографической продукции: многоцелевой картографический ресурс // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2015. XI Междунар. науч. конгр. : Междунар. науч. конф. «Геодезия, геоинформатика, картография, маркшейдерия» : сб. материалов в 2 т., Новосибирск, 13–25 апр. 2015 г. – Новосибирск : СГУГиТ, 2015. – Т. 2. – С. 68–75.
2. Лисицкий Д. В., Комиссарова Е. В., Колесников А. А. Мультимедийная картография : учебное пособие. – Новосибирск : СГУГиТ, 2016. – 107 с.
3. Reichenbacher T. (2001). The world in your pocket – towards a mobile cartography [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.researchgate.net/publication/2413339>.
4. ГОСТ 21667–76. Картография. Термины и определения [Электронный ресурс]. – Доступ из справ.-правовой системы «ГАРАНТ».
5. ГОСТ 28441–99. Картография цифровая. Термины и определения. – Введ. 2000–07–01. – М. : Стандартиформ, 2005. – 9 с.
6. Берлянт А. М. Картография : учебник. – М. : Аспект Пресс, 2001. – 336 с.
7. Картоведение : учебник для вузов / А. М. Берлянт, А. В. Востокова, В. И. Кравцова и др.; под ред. А. М. Берлянта. – М. : АспектПресс, 2003. – 477 с.
8. Словари русского языка – значение и трактовка слов в словарях и энциклопедиях [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://vslovar.ru/slovo/bolshoj-jentziklopedicheskij-slovar/mobilnost>.
9. Берлянт А. М. Картографический словарь. – М. : Научный мир, 2005. – 424 с.
10. Лиза Мондвал. Предмет, задачи и структура картографии как науки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://inlnk.ru/4yM9OP>.
11. Геодезия, картография, геоинформатика, кадастр. В 2-х т. : энциклопедия / Под общ. ред. А. В. Бородко, В. П. Савиных. – М. : Геодезиздат, 2008.
12. Чибряков Я. Ю. О термине «картографирование» // Геодезия и картография. – 2019. – № 8. – С. 59–63.
13. Bedkowski, Janusz. (2022). Mobile Mapping Systems [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.researchgate.net/publication/361260762>.
14. Системы мобильного картографирования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://studfile.net/preview/7009168/>.
15. Обзор технологий мобильного картографирования. Вестник ГЛОНАСС : межотраслевой журнал навигационных технологий [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://vestnik-qlonass.ru/news/tech/obzor-tekhnologiy-mobilnogo-kartografirovaniya/>.

16. Утробина Е. С., Кокорина И. П. Мобильные картографические приложения для охотников и рыболовов // Вестник СГУГиТ. – 2019. – Т. 24, № 1. – С. 119–134.
17. Mohamed A. Eleiche. Network Analysis Methods for Mobile GIS. – Sopron, 2011. – 108 p.
18. Заблоцкий В. Р. Мобильные ГИС – новое направление развития геоинформационных систем // Международный журнал экспериментального образования. – 2014. – № 11–1. – С. 22–23.
19. Мацей М. Новак, Катажина Дзюб, Лукаш Людвизяк, Джулиан Хмиэль. Мобильные ГИС-приложения для полевых экологических исследований: современное состояние // Глобальная экология и сохранение [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2351989420302468?via%3Dihub>.
20. 2ГИС [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://2gis.ru/novosibirsk>.
21. Brewer C. A. Designing better maps: a guide for GIS users. – Redlands, California: Esri Press New York Street, 2016. – Second edition. – 252 p.
22. Виртуальные географические среды. Ред. Хуэй Лин, М. Бэтти, ред. рус. изд. В. С. Тикуннов. – Изд. 2-е, дораб. и испр. – Краснодар : Краснодарская панорама досуга, 2015. – 351 с.
23. Утробина Е. С., Кокорина И. П., Молокина Т. С. Выявление новой функции картографических изображений, представленных в мобильных устройствах // Вестник СГУГиТ. – Т. 24, № 2, 2022. – С.145–155.
24. Обзор наиболее популярных картографических сервисов, предоставляющих API для разработчиков [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://novainfo.ru/article/13853>.
25. Яндекс.Карты [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://yandex.ru/maps>.
26. Google.Карты [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.google.ru/maps>.
27. Флайтрадар (Flightradar24) – самолеты онлайн [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://flightradar.flights/ru/>.

Об авторах

Елена Степановна Утробина – кандидат технических наук, доцент кафедры картографии и геоинформатики.

Получено 16.11.2023

© Е. С. Утробина, 2024

Mobile cartography. Features, properties and concept of a mobile card

*E. S. Utrobina*¹✉

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

e-mail: yes1976@yandex.ru

Abstract. The article discusses the terminology of mobile maps and mobile cartography. The prerequisites for the development of mobile cartography as an independent direction are briefly presented. An analysis and generalization of various terms, definitions and concepts related to the concepts of mobile cartography and mobile mapping has been carried out, and an interpretation of the concept of mobile mapping has been proposed. A distinctive feature of a mobile map from all others is its visualization and use within a small screen on a mobile device; accordingly, this results in its characterizing properties, which are divided into properties associated with the installation and use of a cartographic image and with the visualization of a cartographic image. Such properties as manufacturability, multi-mode, geopositioning and navigation, multi-component functionality are considered; adaptability, multimedia, intuitiveness, multi-scale and interactivity. A definition of a mobile card is proposed.

Keywords: cartographic image, mobile map, mobile cartography, mobile mapping, cartographic interface

REFERENCES

1. Lisitsky, D. V., & Dyshlyuk, S. S. (2015). Justification and development of new digital cartographic products: multipurpose cartographic resource. In *Sbornik materialov GEO-Sibir'-2015: Mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii: T. 1, no. 2. [Proceedings of GEO-Siberia-2015: International Scientific Conference: Vol. 1, No. 2.]* (pp. 68-75). Novosibirsk: SSUGT Publ. [in Russian].
2. Lisitsky D. V., Komissarova E. V., & Kolesnikov A. A. (2016). *Mul'timediynaya kartografiya [Multimedia cartography]*. Novosibirsk: SGUGT Publ., 107 p. [in Russian].
3. Reichenbacher T. (2001). The world in your pocket – towards a mobile cartography. Retrieved from <https://www.researchgate.net/publication/2413339>
4. GOST 76. 21667–76 Cartography. [in Russian].
5. GOST 28441–99. Digital cartography. [in Russian].
6. Berlyant, A.M. (2001). *Cartography*. Moskow: Aspect Press, 336 [in Russian].
7. Berlyant, A. M., Vostokova, A.V., Kravtsova V. I., & et al. (2003) *Cartology: textbook for universities*; Ed. A.M. Berlyanta – Moskow: AspectPress, 477 [in Russian].
8. Dictionaries of the Russian language – meaning and interpretation of words in dictionaries and encyclopedias. Retrieved from <http://vslovar.ru/slovo/bolshoj-jentziklopedicheskij-slovar/mobilnost> [in Russian].
9. Berlyant, A. M. (2005). *Cartographic Dictionary*. – Moskow : Scientific World, 424 [in Russian].
10. Mondval, L. (2015). Subject, tasks and structure of cartography as a science. Retrieved from <https://inlnk.ru/4yM9OP>.
11. *Geodesy, cartography, geoinformatics, cadastre. Encyclopedia in 2 volumes*. Moskow: Geodesizdat. – 2008 [in Russian].
12. Chibryakov, Ya. Yu. (2019). About the term “mapping”. *Geodeziya i kartografiya [Geodesy and cartography]*, 8, 59–63 [in Russian].
13. Bedkowski, Ja. (2022). *Mobile Mapping Systems*. 10.1007/978-981-19-1972-5_2.
14. Mobile mapping systems. Retrieved from <https://studfile.net/preview/7009168/> [in Russian].
15. Review of mobile mapping technologies. Vesnik GLONASS inter-industry journal of navigation technologies. Retrieved from <http://vestnik-glonass.ru/news/tech/obzor-tekhnologiy-mobilnogo-kartografirovaniya>.
16. Utrobina, E. S., & Kokorina, I. P. (2019) Mobile mapping applications for hunters and fishermen. *Vestnik SGUGiT [Vestnik SSUGT]*, 24(1), 119–134. [in Russian].
17. Mohamed A. E. (2011). *Network Analysis Methods for Mobile GIS*. Sopron, 108.
18. Zablotsky, V. R. (2014). Mobile GIS – a new direction in the development of geographic information systems. *Mezhdunarodnyy zhurnal eksperimentalnogo obrazovaniya [International Journal of Experimental Education]*, 11–1, 22–23. Retrieved from <https://expeducation.ru/ru/article/view?id=6200> [in Russian].
19. Nowak, M. M., Dziub, K., Ludwiziak, L., & Chmiel, J. Mobile GIS applications for field environmental research: the current state. *Global ecology and conservation*. Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2351989420302468?via%3Dihub>.
20. 2GIS. Retrieved from <https://2gis.ru/novosibirsk>.
21. Brewer, C. A. (2016). *Designing better maps: a guide for GIS users*. Esri Press New York Street, 252.
22. *Virtualnyye geograficheskiye sredy [Virtual geographic environments]* (2015). Krasnodar, 351 [in Russian].
23. Utrobina, E. S., Kokorina, I. P., & Molokina, T. S. (2022). Identification of a new function of cartographic images presented in mobile devices. *Vestnik SGUGiT (Vestnik SSUGT)*, 24, 2, 145–155. [in Russian].

24. Review of the most popular mapping services that provide APIs for developers. Retrieved from: <https://novainfo.ru/article/13853>.
25. Yandex Maps. Retrieved from <https://yandex.ru/maps>.
26. Google Maps. Retrieved from <https://www.google.ru/maps>
27. Flightradar – airplanes online. Retrieved from <https://flightradar.flights/ru/>.

Author details

Elena S. Utrobina – Ph. D., Associate Professor, Department of Cartography and Geoinformatics.

Received 16.11.2023

© *E. S. Utrobina*, 2024