

УДК 528.9:004.42

DOI: 10.33764/2411-1759-2022-27-2-149-162

ВЫЯВЛЕНИЕ НОВОЙ ФУНКЦИИ КАРТОГРАФИЧЕСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ, ПРЕДСТАВЛЕННЫХ В МОБИЛЬНЫХ УСТРОЙСТВАХ

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: yes1976@yandex.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: irusha2008@gmail.com

Татьяна Сергеевна Молокина

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

Статья посвящена вопросу выявления новых функций картографических изображений в мобильных устройствах. Рассмотрены особенности восприятия картографического изображения и геопространственной информации. Проведен анализ и обобщение различных видов восприятия по основной модальности и форме существования материи с точки зрения воспринимаемой пользователем информации. Рассмотрена классификация свойств восприятия, соотнесено применение свойств восприятия в традиционной картографии и на мобильных картах. Мобильные устройства дают возможность реализации картографических приложений с учетом различных видов и свойств восприятия для целей передачи геопространственной информации. В связи с этим можно говорить о расширении функции картографических изображений как образно-знаковых моделей действительности на мобильных устройствах. Картографическое изображение в мобильных устройствах приобретает новую функцию, связанную с условным знаком, – это функция управления картой.

Ключевые слова: картографическое изображение, карта, геопространственная информация, восприятие, мобильное устройство, свойства восприятия, виды восприятия

Введение

Для визуального представления геопространственной информации всегда использовалась карта. С внедрением в картографию компьютерных технологий карта стала рассматриваться как канал информации, т. е. средство коммуникации между создателем карты и ее потребителем [1].

Знания об особенностях цветового восприятия и роль зрения человека издавна применялись в классической картографии. С развитием сети Интернет модифицировались способы подачи материала, основы отображения, распространения и использования геопространственной информации. В результате произошли изменения и в восприятии

пользователем картографической информации [2–4]. Развитие современных видов геоизображений открывают новые возможности представления данных [5].

На сегодняшний день широкое распространение получила визуализация картографического изображения с использованием мобильных устройств, поскольку она предоставляет возможность быстрого доступа к карте и максимальный комфорт для работы в онлайн и офлайн режимах. Картографические приложения, разработанные для использования на мобильных устройствах, могут предоставить геопространственную информацию в соответствии с запросами пользователя [6], однако представители различных целевых аудиторий имеют существенно разли-

чающиеся когнитивные и ментальные паттерны, определяющие способы восприятия и использования информации. Картографическое изображение, адаптированное к особенностям восприятия человека, способствует быстрому и правильному пониманию информации и принятию решений, поэтому создание картографического изображения для воспроизведения его в мобильном устройстве должно учитывать специфику восприятия пользователем [7].

Графическая нагрузка карт предполагает содержательную и эмоциональную направленность. Знакомство человека с картой начинается с эмоциональной оценки, которая имеет важное значение и должна учитываться для правильного восприятия картографического изображения [8].

Восприятие картографической информации – этап познания, связанный с мышлением, памятью, вниманием, оно направляется мотивацией и имеет определенную эмоциональную окраску.

Человек в процессе получения новых знаний постоянно перерабатывает большое количество разного рода информации. Например, геопространственную информацию он лучше всего воспринимает с помощью картографического изображения. В зависимости от способностей, знаний, опыта человека и его принадлежности к определенному виду восприятия, он по-разному эту информацию интерпретирует.

Восприятие картографической информации, отображаемой на мобильном устройстве, имеет существенную особенность, которая связана с ограниченностью картографического изображения размером экрана мобильного устройства. В связи с тем, что пользователю доступна лишь небольшая часть картографического изображения, для ориентирования ему приходится держать в памяти изображение предыдущего рассмотренного фрагмента, что существенно затрудняет понимание карты [9, 10]. Поэтому важно исследовать свойства восприятия, учет которых позволит правильно оформлять картографическое изображение применительно к традицион-

ным картам и картам на мобильных устройствах.

Современные мобильные технологии позволяют получать геопространственную информацию с помощью зрительного, слухового и осязательного анализаторов, дают возможность ощущения пространства, движения, времени; также важно изучение и применение свойств восприятия при работе с картографическим изображением, поэтому вопросы восприятия с помощью органов чувств являются актуальными.

В связи с вышеизложенным целью исследования является выявление новой функции картографических изображений в мобильных устройствах.

Для этого необходимо решить следующие задачи: рассмотреть функции языка карты; выполнить анализ классификации видов и свойств восприятия информации; соотнести воспринимаемую пользователем геопространственную информацию со средствами ее передачи в картографических произведениях; обобщить свойства и виды восприятия применительно к традиционным и мобильным картам.

Методы и материалы

Форма существования картографии – язык карты. Главными функциями языка карты являются коммуникативная, т. е. передача некоторого объема информации от создателя карты к потребителю, и познавательная – получение новых знаний о картографируемом объекте [11].

Картографическая визуализация рассматривается как конструирование картографических изображений и их восприятие. В классификации восприятия существует несколько подходов. В зависимости от доминирующего анализатора выделяют следующие виды: зрительное, слуховое, осязательное, кинестетическое, обонятельное и вкусовое. Основой другого подхода к классификации являются формы существования материи. В соответствии с этим выделяют восприятие пространства, времени и движения (рис. 1) [12].

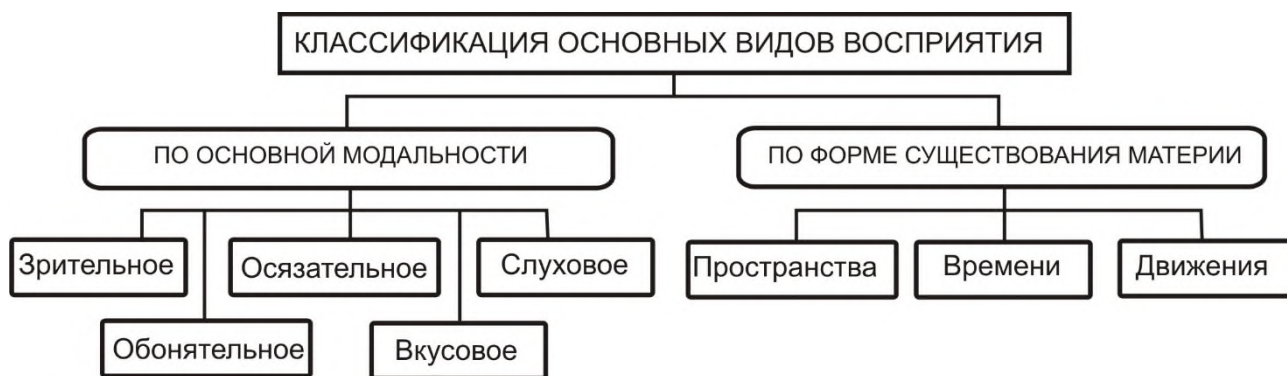


Рис. 1. Классификация основных видов восприятия

Восприятие – это результат комбинации и взаимодействия ряда анализаторов.

Восприятие пространства включает анализ формы и величины, взаимного расположения объектов относительно друг друга, их текстуры, удаленности, направления. Оно связано со зрительными искажениями адекватного отражения предметов объективного мира [12, 13].

Восприятие времени – отражение объективной длительности, скорости и последова-

тельности явлений. Восприятие движения – отражение изменения положения объекта в пространстве [14].

К основным свойствам восприятия относят предметность, целостность, структурность, осмысленность, константность, апперцепцию, активность [12].

Выделяют еще некоторые свойства восприятия: последовательность, запоминаемость, соотносительность, реакцию на движение (рис. 2) [13].

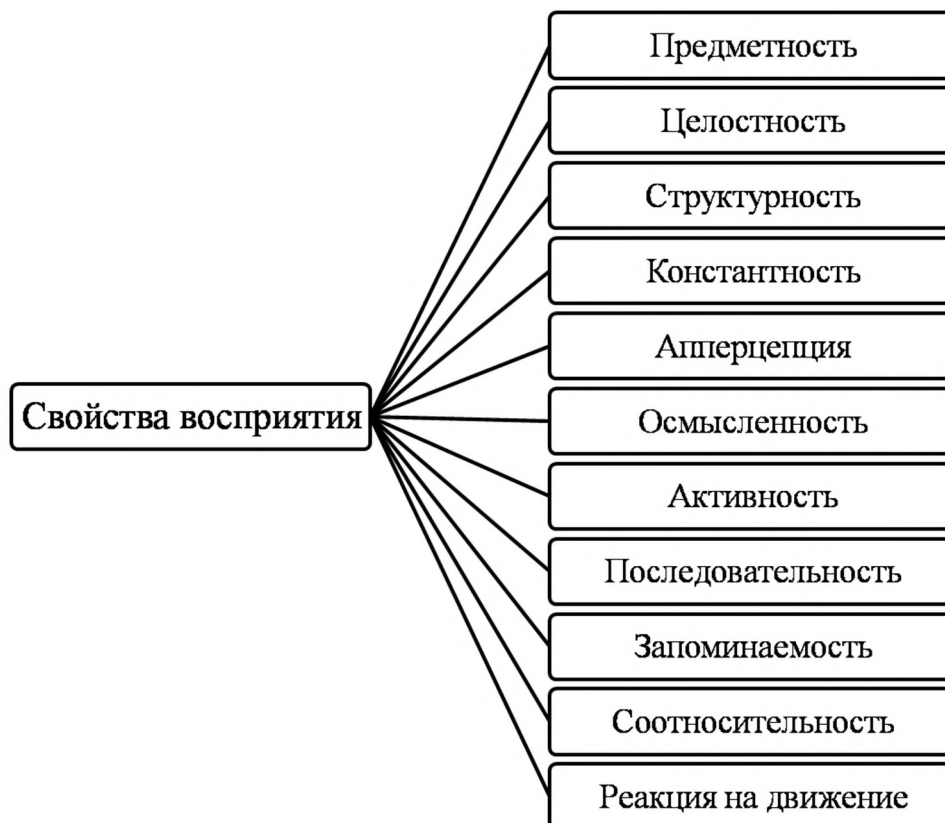


Рис. 2. Свойства восприятия

Для решения поставленных задач применялся картографический метод исследования, анализ и обобщение представления геопространственной информации, а также экспертная оценка визуализации картографического изображения на различных видах мобильных устройств. В качестве материалов исследования использовались мобильные картографические приложения различной тематики для широкого круга потребителей, а также традиционные карты.

Результаты и их обсуждение

Соотнесение воспринимаемой пользователем геопространственной информации со средствами ее передачи выполнено с опорой на классификацию видов восприятия.

На рис. 3 рассмотрено восприятие картографического изображения по основной модальности, на рис. 4 – по форме существования материи [15].



Рис. 3. Соотнесение воспринимаемой пользователем геопространственной информации со средствами ее передачи (по основной модальности)



Рис. 4. Соотнесение воспринимаемой пользователем геопространственной информации со средствами ее передачи (по форме существования материи)

Картографическое изображение строится с учетом особенностей зрительного восприятия. Для этого используют классические приемы и мультимедийные средства передачи геопространственной информации.

Это составляет картографическое изображение – формируется его целостный образ. При этом пользователь выделяет и отдельные интересующие его элементы – условные знаки, с помощью которых он получает геопространственную информацию и семантическую характеристику объекта [16, 17].

Тактильные карты являются ярким примером кинестетического (осознательного) восприятия картографического изображения в классической картографии. В управлении мобильными картографическими приложениями с помощью жестов и касаний осознательное восприятие также широко задействовано, так как связано с развитием сенсорной памяти, позволяющей интуитивно управлять картой, что выражается в активных манипуляциях пользователем инструментами интерфейса.

Восприятие геоинформации аудиально оказывает психологическое воздействие на

пользователя, а также позволяет давать дополнительную характеристику объекта или явления на карте.

В перспективе на мобильных устройствах в картографических приложениях возможно появление одорологической характеристики объектов местности, которая будет отражать обонятельное и вкусовое восприятия [6].

В классической картографии используются методы, передающие иллюзию пространства, такие как светотеневая пластика и перспектива [18], а также рельефные [9] и анаглифические карты, трехмерные модели, блок-диаграммы, в которых пространственное восприятие рассматривается с точки зрения формы существования материи. Передача геоинформации современными методами позволяет ощутить иллюзию пространства путем создания картографических цифровых 3D-моделей, indoor-навигации, сред дополненной, виртуальной и смешанной реальности [19].

Восприятие движения рассматривается как изменение положения объекта в пространстве, что характерно для современных автонавигационных или навигационных карт, дающих представление о перемещении объекта или явлениях реального мира. Это также анимационная модель движения, которая дает отслеживание реального перемещения себя или другого объекта на карте с помощью средств геопозиционирования.

Восприятие времени хорошо воспринимается на анимационных картах, где отражается изменение состояния объекта или явления (динамика развития). Отображение времени можно рассматривать как показ сезонной и световой характеристики объекта, которую можно получить с помощью различных датчиков, установленных на мобильном устройстве.

Новые средства передачи геопро пространственной информации, благодаря развитию новейших технологий, разрабатываются с учетом возможностей восприятия человека, что позволяет расширить функции картографических изображений, т. е. увеличить объем информации, передаваемой создателем карты читателю (коммуникативная функция), а также получить новые знания о картографируемом

объекте (познавательная функция) дополнительными средствами [11, 20–22].

Прием информации осуществляется посредством органов чувств человека: сначала включается в работу ощущение и восприятие, затем опознание, запоминание, установление ассоциаций, осмысление. Человек воспринимает визуальную информацию в виде распределения яркостей отдельных точек, интерпретируемых как осмысленный целостный объект, в основе которого лежит опыт [23]. Важно рассмотреть также свойства восприятия, влияющие на познание действительности, визуализированной в картографическом изображении [12, 13].

Примеры применения свойств восприятия при чтении традиционных и мобильных карт [24] представлены на рис. 5 и 6.

Рассмотрим свойства восприятия более подробно.

Предметность восприятия в картографии – это наглядный, узнаваемый образ объекта, который может быть выражен с помощью модели объекта или условного знака. В зависимости от окружающих объектов картографируемая территория может восприниматься по-разному, предметность хорошо передается в виде трехмерных картографических моделей. В пределах экрана мобильного устройства территория теряет свою обзорность и воспринимается в пространстве в зависимости от степени масштабирования – увеличения или уменьшения картографического изображения.

Целостность восприятия выражается в мысленном достраивании образа объекта или явления [13]. Совокупность графических переменных (точки, линии площади), их характеристики и свойства (формы, яркости, цвета и т. д.) сливается в конкретный картографический образ [16]. На мобильных устройствах целостность этого образа может дополняться мультимедийной информацией.

Структурность восприятия отражает специфику взаимосвязи элементов целого (различных свойств и частей предмета или явления), это совокупность всех ощущений [13].

Осмысленность объединяет мышление и восприятие, т. е. соотносит объект или явление с определенной группой классификации,

осуществляет поиск наилучшего толкования имеющихся данных. Структурность и осмысленность устанавливает семантику и соподчиненность объектов, которую можно проследить в легенде карты [25]. Комбинациями условных знаков и их элементов передаются

взаимосвязанные объекты и их свойства, что и раскрывает содержание карты. Интерфейсом, гиперссылками и всплывающими рекомендациями обеспечивается структурность восприятия картографического изображения на мобильных устройствах.



Рис. 5. Применение свойств восприятия при чтении традиционных карт

Карты на мобильных устройствах

Предметность	Пространственная модель объекта воспринимается в зависимости от масштабирования изображения на экране
Целостность	Картографическая модель может дополняться использованием аудио-, видеосопровождения, одорологической характеристики местности (в перспективе)
Структурность и осмысленность	В интерфейсе карты оттенками цвета, формой кнопок, размером и начертанием шрифта, а также гиперссылками и всплывающими подсказками отражается структурность разделов приложения
Константность	Относительная неизменность восприятия при изменении положения объектов по отношению к линии зрения наблюдателя (2D и 3D-режимы). Соответствие определенного состава интерфейса, вида карты и фиксированного положения кнопок определенным областям на экране
Апперцепция	Использование легко узнаваемых, привычных кнопок, команд и других элементов интерфейса мобильных карт, а также виртуальной реальности
Активность (избирательность)	Адаптивность набора слоев карты под определенные цели и задачи. Возможность отключения видимости второстепенных слоев (уменьшение их яркости или перевод в монохромный режим отображения)
Последовательность	Интерфейс карты определяет порядок действий для последовательного перехода к необходимым функциям. Мультимасштабность картографического изображения
Запоминаемость	Просмотр всплывающих подсказок по каждому условному знаку без изучения легенды. Установка меток для наиболее удобного ориентирования и запоминания, использование фото и видео
Соотносительность	Регулировка яркости экрана для просмотра в различных условиях освещенности с сохранением контрастности цветов
Реакция на движение	Приемы пульсации цвета и анимация используются для привлечения внимания к главному объекту содержания

Рис. 6. Применение свойств восприятия при чтении карт на мобильных устройствах

Константность восприятия – это соответствие зрительного образа объекту, позволяющее правильно оценивать его форму, размер, различать его на фоне других объектов. Выделение характерных сочетаний контурных линий предметов, известных по прошлому опыту, оставляют форму воспринимаемого объекта постоянной.

Например, дома на карте воспринимаются как относительно большой объект местности, несмотря на то, что отображаются маленьким условным знаком.

Организация элементов интерфейса картографического изображения на мобильных

устройствах должна соответствовать постоянным областям на экране.

Апперцепция позволяет воспринимать информацию интуитивно [12, 13]. При этом картографическое изображение должно передавать узнаваемые, типичные черты показываемых объектов: их характерную форму, конфигурацию, размеры, структуру, текстуру и цветовую гамму. Например, водные объекты, согласно этому свойству восприятия, целесообразнее отображать синими и голубыми оттенками, а леса – зелеными (рис. 7) [9, 18]. В интерфейсе мобильных карт это использование привычных кнопок, команд.



Рис. 7. Использование свойства апперцепции на карте

Активность (избирательность) восприятия картографического изображения выражается в том, что человек в определенный момент времени воспринимает только один объект или явление, а остальные элементы будут являться фоном восприятия [12, 13]. Это важно, в частности, для создания многоплановости картографических изображений на тематических картах [9, 18]. Например, в традиционной картографии принято выделять главные элементы содержания более яркими цветами, остальные – пастельными оттенками (рис. 8). На современных мобильных устройствах существует возможность адаптации слоев карты под определенные цели и задачи, что позволяет отделять главное содержание от второстепенного.

Последовательность восприятия при чтении картографического изображения выражается в том, что объекты содержания карты

рассматриваются от общего к частному. Последовательность восприятия на мобильных устройствах обеспечивается определенным порядком действий, заложенным в интерфейсе карты.



Рис. 8. Использование свойства активности на карте

Запоминаемость в картографии характеризуется тем, что человек может одновременно воспринять и запомнить не более 7–9 цветных штриховых элементов, а также унифицированных и наглядных условных знаков, которые обладают свойством быстрого запоминания (рис. 9).

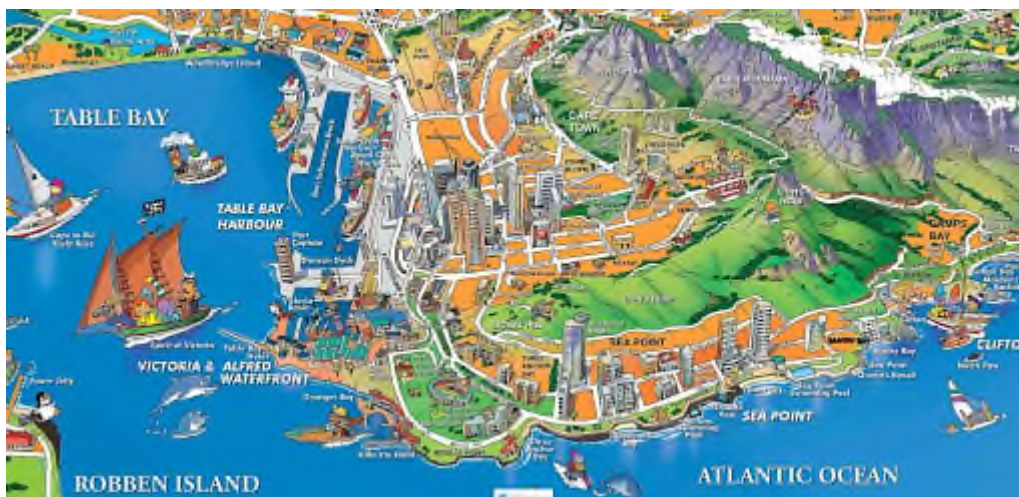


Рис. 9. Использование свойства запоминаемости на карте

Соотносительность – это свойство, на котором основаны масштабность и пропорциональность картографического изображения. Она позволяет усилить восприятие цветов за счет контраста: например, темное на светлом фоне кажется еще темнее, и наоборот. Для удобного просмотра карты как при естественном, так и при искусственном освещении необходимо использование контрастных, хорошо различимых цветов на белом фоне.

При использовании способа качественного фона небольшие по размеру площади отображаются контрастными цветами, чтобы они визуально не потерялись на карте. Мобильные устройства позволяют регулировать яркость экрана при управлении контрастом изображения.

Свойство реакции на движение обуславливает широкое применение анимации в картографических произведениях. Оно выражается в том, что взгляд мгновенно захватывает движущийся или пульсирующий объект.

Это свойство используется для привлечения внимания к главному объекту содержания карты.

На мобильных устройствах для этой цели реализована возможность использования подсказок по каждому условному знаку без просмотра легенды, а также возможность установления меток, фотографий и описаний для наиболее удобного запоминания и ориентирования.

Заключение

В процессе исследования влияния закономерностей восприятия на понимание картографической информации были изучены классификации видов восприятия. Выполнены анализ и обобщение различных видов восприятия по основной модальности и по форме существования материи с точки зрения воспринимаемой пользователем информации. Проведено соотнесение применения свойств восприятия в традиционной картографии и на мобильных картах.

Расширению возможностей получения пользователем информации при чтении карты и улучшению познания действительности при ее использовании способствуют современные средства передачи геопространственной информации. В связи с этим можно говорить о расширении функции картографических изображений на мобильных устройствах как образно-знаковых моделей действительности.

Расширение коммуникативной функции происходит за счет увеличения объема передачи геопространственной информации пользователю посредством интерактивности.

Познавательная функция расширяется за счет возможности получения новых знаний о картографируемом объекте дополнительными программно-техническими средствами.

Многосредность (мультимедийность) картографических изображений в мобильных устройствах дает возможность использовать различные программные приложения для улучшения восприятия картографического изображения.

Кроме того, картографическое изображение в мобильных устройствах приобретает новую функцию, связанную с условным знаком, – это функция управления картой. То есть условный знак становится не только знаковым обозначением объекта, определяющим пространственное положение объекта и указание его вида и характеристик, но

и элементом интерфейса. В мобильных картографических приложениях он также осуществляет функции специфического интерфейса.

Таким образом, с развитием мобильных технологий меняются требования к восприятию картографического изображения, к способам получения геоинформации и появляются новые функции картографического изображения.

Каждый из рассмотренных видов восприятия пользователем картографической информации требует отдельной проработки. В перспективе остаются вопросы разработки критериев оценки качества и проведение детальной экспертной оценки картографического изображения с точки зрения адекватности восприятия пользователем.

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 апреля 2015 г.). – Новосибирск : СГУГиТ, 2015. Т. 2. – С. 68–74.
2. Brewer C. A. Designing better maps: a guide for GIS users. – Second edition. – Redlands, California: Esri Press New York Street, 2016. – 252 p.
3. Заблочный В. Р. Мобильные ГИС – новое направление развития геоинформационных систем [Электронный ресурс] // Международный журнал экспериментального образования. – 2014. – № 11 (часть 1) – С. 22–23. – Режим доступа: <https://expeducation.ru/ru/article/view?id=6200> (дата обращения 06.11.2021).
4. Сидорина И. Е., Позднякова Н. А., Паниди Е. А., Андреева Т. А., Литвинова М. В. Интеграция традиционных и современных методов в геоинформационном картографировании // ИнтерКарто. ИнтерГИС. Геоинформационное обеспечение устойчивого развития территорий: Материалы Междунар. конф. – М. : Изд-во Московского университета, 2019. – Т. 25. Ч. 1. – С. 35–46. – DOI: 10.35595/2414-9179-2019-1-25-35-46.
5. Kraak M. J., Brown A. Web Cartography: Developments and Prospects. – London : Taylor & Francis, 2001. – 228 p.
6. Утробина Е. С., Кокорина И. П., Радченко Л. К., Молокина Т. С. Особенности восприятия картографического изображения на картах и мобильных устройствах // Интерэкспо ГЕО-Сибирь. XVI Междунар. науч. конгр., 18 июня – 8 июля 2020 г., Новосибирск : сб. материалов в 8 т. Т. 1 : Национальная науч. конф. с междунар. участием «Геодезия, геоинформатика, картография, маркшейдерия». – Новосибирск : СГУГиТ, 2020. № 2. – С. 103–109. – DOI: 10.33764/2618-981X-2020-1-2-103-109.
7. Шишаев М. Г., Порядин Т. А. Проблема формирования эффективных картографических интерфейсов информационных систем для задач управления территориями // Труды Кольского научного центра РАН. Информационные технологии. – 2013. – Вып. 4. № 5 (18). – С. 69–76.
8. Гармиз И. В. Качество карт: современные проблемы и методы. – Л. : Изд-во ЛГУ, 1990. – 212 с.
9. Верещака Т. В., Ковалева О. В. Изображение рельефа на картах. Теория и методы (оформительский аспект). – М. : Научный мир, 2016. – 184 с.
10. Виртуальные географические среды. Изд. 2-е, дораб. и испр. – Краснодар : Краснодарская палатра досуга, 2015. – 351 с.
11. Берлянт А. М. Картография : учебник. – М. : КДУ, 2014. – 448 с.
12. Маклаков А. Г. Общая психология. – СПб. : Питер, 2001. – 592 с.

13. Величковский Б. М., Зинченко В. П., Дурья А. Р. Психология восприятия. – М. : Изд-во Московского университета, 1973. – 180 с.
14. Яцюк О. Г. Основы графического дизайна на базе компьютерных технологий. – СПб. : БХВ-Петербург, 2004. – 240 с.
15. Утробина Е. С., Кокорина И. П., Радченко Л. К., Молокина Т. С. Расширение функций картографических изображений для передачи геопространственной информации на мобильных устройствах // ИнтерКарто. ИнтерГИС. Геоинформационное обеспечение устойчивого развития территорий: Материалы Междунар. конф. – М. : Изд-во Московского университета, 2020. – Т. 26. Ч. 1. – С. 489–502. – DOI: 10.35595/2414-9179-2020-1-26-489-502.
16. Володченко А. Картосемиотика. – Дрезден : e-LEXIKON, 2009. – 61 с.
17. Асланикашвили А. Ф. Метакартография. Основные проблемы. – Тбилиси : Мецниереба, 1974. – 124 с.
18. Гаврилов Ю. В. Картографический дизайн : монография. – Новосибирск : СГГА, 2013. – 146 с.
19. Лисицкий Д. В., Комиссарова Е. В., Колесников А. А. Мультимедийная картография : учеб. пособие. – Новосибирск : СГУГиТ, 2016. – 107 с.
20. Салищев К. А. Проектирование и составление карт. – М. : МГУ, 1987. – 238 с.
21. Янкелевич С. С. Функции карты в условиях постиндустриальной эпохи // Вестник СГУГиТ. – 2020. – Т. 25, № 2. – С. 160–168.
22. Радченко Л. К. Познавательный аспект в картографии // Вестник СГУГиТ. – 2020. – Т. 25, № 4. – С. 138–145.
23. Леонтьев А. Н. Лекции по общей психологии : учеб. пособие. – М. : Смысл: Academia, 2010. – 509 с.
24. Утробина Е. С., Кокорина И. П., Радченко Л. К., Молокина Т. С. Исследования свойств восприятия картографического изображения и геопространственной информации на картах и мобильных устройствах // Интерэкспо ГЕО-Сибирь. XVI Междунар. науч. конгр., 18 июня – 8 июля 2020 г., Новосибирск : сб. материалов в 8 т. Т. 1 : Национальная науч. конф. с междунар. участием «Геодезия, геоинформатика, картография, маркшейдерия». – Новосибирск : СГУГиТ, 2020. № 2. – С. 96–102. – DOI: 10.33764/2618-981X-2020-1-2-96-102.
25. Гаряев А. В., Гаряева Т. П. Психолого-физиологические особенности визуального восприятия информации и их учет при создании учебных презентаций // Вестник Пермского государственного педагогического университета. Информационные компьютерные технологии в образовании. – 2008. – № 4. – С. 106–113.

Получено 23.11.2021

© Е. С. Утробина, И. П. Кокорина, Т. С. Молокина, 2022

IDENTIFYING A NEW FEATURE OF MAP IMAGES, REPRESENTED IN MOBILE DEVICES

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: yes1976@yandex.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: irusha2008@gmail.com

Tatyana S. Molokina

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

The article is devoted to the issue of identifying new features of map images in mobile devices. It examines the features of the perception of cartographic images and geospatial information. The analysis and generalization of various types of perception by the main modality and by the form of existence of matter from the point of view of the information perceived by the user is carried out. The classification of perception properties is considered and the application of perception properties in traditional cartography and mobile maps is correlated. Mobile devices make it possible to implement cartographic applications taking into account various types and properties of perception for the purpose of transmitting geospatial information. In this regard, we can speak about the expansion of the function of cartographic images, as figurative and iconic models of reality, on mobile devices, the cartographic image in mobile devices, acquires a new function associated with the map sign, this is the map management function.

Keywords: cartographic image, map, geospatial information, perception, mobile device, properties of perception, types of perception

REFERENCES

1. Lisitsky, D. V., & Dyshlyuk, S. S. (2015). Substantiation and development of new cartographic product: multipurpose cartographic resource. In *Sbornik materialov Interexpo GEO-Sibir'-2015: Mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii: T. 1. Geodeziya, geoinformatika, kartografiya, marksheyderiya [Proceedings of Interexpo GEO-Siberia-2015: International Scientific Conference: Vol. 1. Geodesy, Geoinformatics, Cartography, Mine Surveying]* (pp. 68–74). Novosibirsk: SSUGT Publ. [in Russian].
2. Brewer, C. A. (2016). *Designing better maps: a guide for GIS users*. Esri Press New York Street, 252 p.
3. Zablotsky, V. R. (2014). Mobile GIS – a new direction in the development of geographic information systems. *Mezhdunarodnyy zhurnal eksperimental'nogo obrazovaniya [International Journal of Experimental Education]*, 11–1, 22–23. Retrieved from <https://expeducation.ru/ru/article/view?id=6200> [in Russian].
4. Sidorina, I. E., Pozdnyakova, N. A., Panidi, E. A., Andreeva, T. A., & Litvinova, M. V. (2019). Integration of traditional and modern methods in geoinformation mapping. In *Materialy Mezhdunarodnoy konferentsii InterKarto. InterGIS. Geoinformatsionnoye obespecheniye ustoychivogo razvitiya territoriy: T. 25, no. 1. [Materials of the International Conference InterCarto. InterGIS. Geoinformation support of sustainable development of territories: Vol. 25, No. 1]* (pp. 35–46). Moscow: MSU Publ. doi: 10.35595/2414-9179-2019-1-25-35-46 [in Russian].
5. Kraak, M. J., & Brown, A. (2001). *Web Cartography: Developments and Prospects*. London: Taylor & Francis, 228 p.
6. Utrobina, E. S., Kokorina, I. P., Radchenko, L. K., & Molokina, T. S. (2020). Features of the perception of cartographic images on maps and mobile devices. In *Sbornik materialov Interexpo GEO-Sibir'-2020: Mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii: Geodeziya, geoinformatika, kartografiya, marksheyderiya: T. 1, no. 2. [Proceedings of GEO-Siberia-2020: International Scientific Conference: Vol. 1, No. 2. Geodesy, Geoinformatics, Cartography, Mine Surveying]* (pp. 103–109). Novosibirsk: SSUGT Publ. doi: 10.33764/2618-981X-2020-1-2-103-109 [in Russian].
7. Shishaev, M. G., & Poryadin, T. A. (2013). The problem of the formation of effective cartographic interfaces of information systems for the tasks of territory management. In *Trudy Kol'skogo nauchnogo tsentra RAN. Informatsionnyye tekhnologii: T. 4, no. 5(18) [Proceedings of the Kola Scientific Center of the Russian Academy of Sciences. Information Technology: Vol. 4, No. 5(18)]* (pp. 69–76). Apatity: KSC RAS Publ. [in Russian].
8. Garmiz I. V. (1990). *Kachestvo kart: sovremennyye problemy i metody [Card quality: current problems and methods]*. Leningrad: Leningrad State University Press, 221 p. [in Russian].
9. Vereshchaka T. V., & Kovaleva O. V. (2016). *Izobrazheniye rel'yefa na kartakh. Teoriya i metody (ofornitel'skiy aspekt) [The image of the relief on the maps. Theory and methods (design aspect)]*. Moscow: Scientific World Publ., 184 p. [in Russian].
10. *Virtual'nyye geograficheskiye sredy [Virtual geographic environments]*. (2015). Krasnodar, 351 p. [in Russian].
11. Berlyant, A. M. (2014). *Kartografiya [Cartography]*. Moscow: KDU Publ, 448 p. [in Russian].
12. Maklakov, A. G. (2001). *Obshchaya psikhologiya [General psychology]*. St. Petersburg: Piter Publ., 592 p. [in Russian].

13. Velichkovsky, B. M., Zinchenko, V. P., & Duria, A. R. (1973). *Psikhologiya vospriyatiya [Psychology of perception]*. Moscow: Moscow University Publ., 180 p. [in Russian].
14. Yatsyuk, O. G. (2004). *Osnovy graficheskogo dizayna na baze komp'yuternykh tekhnologiy [Basics of graphic design based on computer technology]*. St. Petersburg: BHV-Petersburg Publ., 240 p. [in Russian].
15. Utrobina, E. S., Kokorina, I. P., Radchenko, L. K., & Molokina, T. S. (2020). Extending functions of cartographic images to transfer geospatial information on mobile devices. In *Materialy Mezhdunarodnoy konferentsii InterKarto. InterGIS. Geoinformatsionnoye obespecheniye ustoychivogo razvitiya territoriy: T. 26, no. 1. [Materials of the International Conference InterCarto. InterGIS. Geoinformation support of sustainable development of territories: Vol. 26, No. 1]* (pp. 489–502). Moscow: MSU Publ. doi: 10.35595/2414-9179-2020-1-26-489-502 [in Russian].
16. Wolodtschenko, A. (2009). *e_LEXICON. Kartosemiotika [e_glossary Cartosemiotics]*. Dresden, 61 p. [in Russian].
17. Aslanikashvili, A. F. (1974). *Metakartografiya. Osnovnyye problemy [Metacartography. Main problems]*. Tbilisi, 124 p. [In Russian].
18. Gavrilov, Yu. V. (2013). *Kartograficheskiy dizayn [Cartographic Design]*. Novosibirsk: SSGA Publ., 146 p. [in Russian].
19. Lisitsky, D. V., Komissarova, E. V., & Kolesnikov, A. A. (2016). *Mul'timediyaya kartografiya [Multimedia cartography]*. Novosibirsk: SSUGT Publ., 107 p. [in Russian].
20. Salishchev, K. A. (1987). *Proyektirovaniye i sostavleniye kart [Design and mapping]*. Moscow: MSU Publ., 238 p. [in Russian].
21. Yankelevich, S. S. (2020). Map functions in the post-industrial era. *Vestnik SGUGiT [Vestnik SSUGT]*, 25(2), 160–168 [in Russian].
22. Radchenko, L. K. (2020). Cognitive aspect in cartography. *Vestnik SGUGiT [Vestnik SSUGT]*, 25(4), 138–145 [in Russian].
23. Leontiev, A. N. (2010). *Lektsii po obshchey psikhologii [Lectures on general psychology]*. Moscow, 509 p. [in Russian].
24. Utrobina, E. S., Kokorina, I. P., Radchenko, L. K., & Molokina, T. S. (2020). Research of the properties of perception of cartographic images and geospatial information on maps and mobile devices. In *Sbornik materialov Interexpo GEO-Sibir'-2020: Mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii: T. 1, no. 2. Geodeziya, geoinformatika, kartografiya, marksheyderiya [Proceedings of GEO-Siberia-2020: International Scientific Conference: Vol. 1, No. 2. Geodesy, Geoinformatics, Cartography, Mine Surveying]* (pp. 96–102). Novosibirsk: SSUGT Publ. doi: 10.33764/2618-981X-2020-1-2-96-102 [in Russian].
25. Garyaev, A. V., & Garyaeva, T. P. (2008). Psychological and physiological features of the visual perception of information and their accounting when creating educational presentations. *Vestnik Permskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta. Informatsionnyye komp'yuternyye tekhnologii v obrazovanii [Vestnik of Perm State Pedagogical University. Information Computer Technologies in Education]*, 4, 106–113 [in Russian].

Received 23.11.2021

© E. S. Utrobina, I. P. Kokorina, T. S. Molokina, 2022