DOI: 10.17117/na.2015.05.123

Поступило в редакцию: 13.05.2015

<http://ucom.ru/doc/na.2015.05.123.pdf>**Вицентий А.В., Шишаев М.Г.****К вопросу о разработке когнитивных интерфейсов
для систем информационной поддержки управления
развитием пространственно-распределенных систем****Vicentiy A.V., Shishaev M.G.****To the question of the cognitive interfaces development
for information management support systems of the
spatially distributed systems development**

В работе рассматривается понятие когнитивного интерфейса пользователя в системах информационной поддержки управления развитием пространственно-распределенных объектов и систем. Показывается необходимость учета перцептивных возможностей пользователя при разработке эффективных интерфейсов
Ключевые слова: когнитивный интерфейс, пространственно-распределенные системы, восприятие информации

Вицентий Александр Владимирович

Кандидат технических наук, доцент, научный сотрудник
Институт информатики и математического моделирования технологических процессов
Кольского НЦ РАН
Кольский филиал ПетрГУ
Мурманская обл., г. Апатиты, ул. Ферсмана, 24 А

Шишаев Максим Геннадьевич

Доктор технических наук, доцент
Институт информатики и математического моделирования технологических процессов
Кольского НЦ РАН
Кольский филиал ПетрГУ
Мурманская обл., г. Апатиты, ул. Ферсмана, 24 А

This paper considers the concept of cognitive user interface in systems of information management support for spatially distributed objects and systems development management. The necessity of taking into account perceptual capabilities in effective user interfaces developing are shown

Key words: cognitive interface, spatially distributed systems, perception of information

Vicentiy Alexander Vladimirovich

Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor, Researcher
Institute for Informatics and Mathematical Modelling of Technological Processes of the Kola Scientific Center, Russian Academy of Sciences
The Kola branch of Petrozavodsk State University
Murmansk region, Apatity Fersman st., 24 A

Shishaev Maxim Gennadievich

Doctor of Engineering Sciences, Associate Professor
Institute for Informatics and Mathematical Modelling of Technological Processes of the Kola Scientific Center, Russian Academy of Sciences
The Kola branch of Petrozavodsk State University
Murmansk region, Apatity Fersman st., 24 A

При решении задач по созданию прикладных интеллектуальных информационных технологий поддержки управления развитием крупными пространственно-организованными биосоциоэкономическими системами помимо традиционных вопросов связанных с получением и обработкой информации

встают и вопросы, связанные с обеспечением наиболее эффективного способа представления информации пользователю таких технологий – лицу, принимающему решения (ЛПР).

К сожалению, анализ современных разработок в этой области показывает, что вопросам создания методов и технологий визуального отображения информации таким образом, чтобы она воспринималась конечным потребителем максимально эффективно, уделяется крайне мало внимания. Складывается практика, при которой на всех этапах создания информационных систем (ИС) основное внимание уделяется их функциональной насыщенности, а проектирование и реализация интерфейсов осуществляются по «остаточному принципу». Такой подход к разработке приводит к негативным последствиям, связанным с тем, что конечный пользователь информационной системы либо вообще не пользуется заложенными в ИС функциями, либо использует их лишь частично – настолько, насколько это кажется ему удобным. Иначе говоря, пользователь использует функции системы через предоставленные ему разработчиками средства интерфейса настолько, насколько они соответствуют его представлениям об удобстве и логичности их организации. Плохо организованный интерфейс выступает препятствием на пути полноценного использования всего функционала информационной системы [1].

Эта проблема еще больше обостряется, если речь идет о мультипредметных информационных системах, ориентированных на различные категории пользователей, в отличие от специализированных или проблемно-ориентированных ИС, нацеленных на решение некоторого ограниченного спектра взаимосвязанных прикладных задач или же информационную поддержку некоторого единственного сообщества пользователей, определяемого, например, профессиональными интересами. Мультипредметные системы выдвигают специфические требования к качеству их пользовательского интерфейса [2]. Они должны обеспечить удобный интуитивно понятный механизм доступа и интерпретации информации для пользователей разных категорий. Реализацию такого механизма можно осуществить в рамках когнитивного интерфейса – интерфейса, обладающего совокупностью свойств, обеспечивающих его интуитивную понятность и способствующих эффективному пониманию передаваемой информации.

Решение задачи обеспечения разных категорий пользователей удобными, гибкими и эффективными инструментами получения информации средствами единого для всех пользователей системы статичного графического интерфейса не представляется возможным. Решением может быть разработка принципов синтеза динамических интерфейсов, учитывающих перцептивные особенности пользователей и их ментальные модели (представления об окружающем мире), взаимодействующих с системой в данный момент. При этом степень когнитивности интерфейса определяется тем, насколько он соответствует ментальным стереотипам пользователя.

При решении задач управления развитием крупных (масштаба региона) пространственно-распределенных систем используются сложные интегрированные систем поддержки принятия решений (СППР). Практически повсе-

местно в основе таких современных СППР лежат геоинформационные системы (ГИС). С учетом того, что современные ГИС для решения таких задач содержат в своих базах данных огромные объемы информации по различным предметным областям и используют базы знаний в качестве хранилища формализованных знаний, их с полным правом можно называть мультипредметными интеллектуализированными информационными системами или интеллектуальным ГИС (ИГИС).

Ввиду сложности решаемых задач, обусловленной увеличением объемов обрабатываемой информации, необходимостью оперирования в процессе управления пространственно-распределенными системами множеством разнородных и неустойчивых факторов ИГИС должны обеспечивать оперативное формирование картографических изображений с учетом актуального состояния характеристик территории. При этом картографическое изображение должно быстро и правильно читаться пользователем, иными словами визуальные образы сформированного ИГИС геоизображения должны быть верно интерпретированы ЛПР. Для решения этой задачи предлагается технология динамической когнитивной геовизуализации, основанная на использовании формализованных в виде онтологий знаний о предметной области и особенностях визуального восприятия информации (ментально-перцептивных стереотипах) человеком [3, 4]. Ключевым компонентом технологии является специализированная онтология пользовательского представления, описывающая визуальные картографические стереотипы для различных категорий пользователей.

Open Geospatial Consortium в спецификации SLD описывает стандарт представления пространственной информации, которая может быть представлена с помощью 4 видов объектов (точка, линия, полигон, растр), а также и возможные варианты их визуализации через описание на языке xml. В современных ИГИС правила геовизуализации создаются специалистами заранее под каждую задачу. В технологии динамической когнитивной геовизуализации за атрибутирование геоизображения отвечает расширение для GeoServer, которое генерирует файлы стилей xml на основе логического вывода на онтологиях предметной области и пользовательского представления, с учетом характеристики задачи и контекста ситуации.

В процессе интерпретации ситуации, отображаемой геоизображением, нужно оценивать объекты как единое целое в их взаимосвязи. Процесс геовизуализации в ИГИС состоит из следующих этапов:

- на основе формулировки задачи, пространственной и атрибутивной информации, хранящейся в ИГИС, а также информации из разнородных внешних источников в рамках расчетно-аналитической подсистемы формируются набор картографических слоев, подлежащие визуализации;
- в ходе логического вывода на онтологиях предметной области и пользовательского представления, с учетом характеристики задачи и контекста ситуации, осуществляется генерализация пространственных данных;

– на основе полученных данных осуществляется визуальное атрибутирование геоизображения (сопоставление пространственным объектам графических образов – форм и визуальных атрибутов).

Таким образом, обеспечивается содержательное соответствие картографического геоизображения специфике решаемой задачи и психологии восприятия информации ЛПР. Использование в рамках технологии формализованных знаний о ментальных стереотипах пользователей в форме онтологии пользовательского представления позволяет оперативно формировать картографические интерфейсы информационных систем, обладающие высоким уровнем когнитивности. В свою очередь, формализованные в виде онтологии знания о предметной области обеспечивают возможность автоматизированного анализа информации, характеризующей ситуацию, поступающей из различных источников. Такие особенности данной технологии предоставляют широкие возможности для построения на ее основе когнитивных интерфейсов средств информационной поддержки управления развитием пространственно-распределенных систем

Список литературы:

1. 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. С. 69-76
2. Шишаев М.Г., Диковицкий В.В., Ломов П.А. Формализация задачи построения когнитивных пользовательских интерфейсов мультипредметных информационных ресурсов // Вестник Кольского Научного Центра 3/2011. С. 62-72.
3. Ломов П.А., Шишаев М.Г., Диковицкий В.В. Преобразование OWL-онтологии для визуализации и использования в качестве основы пользовательского интерфейса // Онтология проектирования. Самара: Новая техника. 2012. №3. С. 49-61.
4. Koffka K. Principles of Gestalt psychology. N.Y.: Routledge. 1935. 720 с.

References:

1. Shishaeв M.G., Poryadin T.A. The problem of information systems effective mapping interfaces formation for management tasks territories // Proceedings of the Kola Scientific Center, Russian Academy of Sciences. Information technology. 2013 Vol. 4. Pp. 69-76.
2. Shishaeв M.G., Dikovitskiy V.V., Lomov P.A. The formalization of the constructing cognitive user interfaces problem for multisubject information resources // Bulletin of the Kola Science Center. 3/2011. Pp. 62-72.
3. Lomov P.A., Shishaeв M.G., Dikovitskiy V.V. Convert OWL-ontology for visualization and use as the basis of the user interface // Ontology design. Samara: A new technique. 2012. №3. Pp.49-61.
4. Koffka K. Principles of Gestalt psychology. N.Y.: Routledge, 1935. 720 p.

© 2015, Вицентий А.В., Шишаев М.Г.

К вопросу о разработке когнитивных интерфейсов для систем информационной поддержки управления развитием пространственно-распределенных систем

© 2015, Vicentiy A.V., Shishaeв M.G.

To the question of the cognitive interfaces development for information management support systems of the spatially distributed systems development