

---

---

# ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И БАЗЫ ДАННЫХ

УДК 311.33

## LOCATION INTELLIGENCE

**Э. Герхардт**

Университет прикладных наук в Кобурге, Германия

E-mail: eduard.gerhardt@hs-coburg.de

Business Intelligence описывает эффективное использование доступных данных всего предприятия для принятия решений. При этом данные добавляются к уже существующей информационной системе, чтобы потом извлечь из нее новые способы решения существующих проблем. Основываясь на этих знаниях, управляющие предприятия могут принять правильное решение, исходя из полученных данных, и дать соответствующие указания.

Хотя географическое местоположение играет решающую роль в оценке возможных действий фирмы, в прошлом географической составляющей пренебрегали. Location Intelligence, сравнительно молодая дисциплина, предлагает интегрированное дополнение для BI-Reporting, чтобы анализировать и визуализировать данные с привязкой к географическому местоположению. Здесь необходимо понять разницу между Location Intelligence и геоинформационными системами, которые уже довольно интенсивно используются на предприятиях.

*Ключевые слова:* Business Intelligence, Location Intelligence, геоинформационные системы, оперативные данные, стратегические данные.

## LOCATION INTELLIGENCE

**E. Gerhardt**

Coburg University of Applied Sciences, Coburg, Germany

E-mail: eduard.gerhardt@hs-coburg.de

Business Intelligence describes an efficient use of a company available data for decision-making. This data is added to an existing information system, so that new ways of solving the existing problems would be extracted from it. Based on this knowledge, company management can make the right decision keeping the received data in mind, and give the appropriate instructions.

Although the geographical location plays a crucial role in assessing the possible actions of the company, in the past the geographical component was neglected. Location Intelligence, a relatively young discipline, offers an integrated supplement for BI-Reporting and helps to analyze and visualize the data with reference to geographical location. It is necessary to understand the difference between the Location Intelligence and GIS systems, which are already quite intensively used by companies.

*Keywords:* Business Intelligence, Location Intelligence, GIS systems, operational data, strategic data.

## 1. Business Intelligence (BI)

Согласно Storage Law, каждые 12 месяцев происходит удвоение памяти при неизменной цене. Как следствие, хранение данных не является сложной финансовой задачей для бизнеса. В связи с этим для компаний открываются большие возможности, чтобы оценить данные в совокупности. Все это необходимо не только для принятия обоснованных решений, но и для улучшения существующих бизнес-процессов [1].

Дисциплина, которая занимается хранением и анализом данных в масштабе предприятия, называется Business Intelligence (BI). Она включает в себя как технические, так и прикладные компоненты. С технической точки зрения бизнес аналитики, это вопросы для хранения данных (базы данных, хранилища данных и т.д.), организации данных (многомерные, реляционные и т.д.) и слияние данных из разнородных источников данных (ETL и т.д.). С другой стороны, это происходит с применением подхода, ориентированного в частности на представление данных, чтобы исследовать и оценить имеющиеся данные. Для этого оперативные данные дополняются диспозитивными данными и могут, например, визуализироваться в виде графиков в корпоративных отчетах. Итоговый отчет может быть представлен к управлению по оценке ситуации в компании. Данные должны быть визуализированы в виде диаграмм и рисунков, чтобы достичь интуитивного понимания вопроса [2].

Следующий пример иллюстрирует разницу между оперативными и диспозитивными данными. В службе поддержки клиенты могут выразить свою озабоченность, используя центральную горячую линию. В зависимости от региона заказчика, вызов автоматически направляется на ближайший локальный филиал. Управление входящих звонков на коммутатор контролируется с помощью программного обеспечения. Данные, получаемые во время работы, называются оперативными данными (имя клиента, продолжительность вызова, или время ожидания вызывающего абонента). На втором этапе данные (оперативные данные) объединяются в диспозитивные данные (данные планирования). Это необходимо для того, чтобы быстро и интуитивно получить данные о качестве использования внутренней телефонной линии компании и, возможно, для управления работой коммутатора. Также, используя диспозитивные данные, можно судить, например, о доступности ключевых фигур и среднем времени ожидания. Сегодня эти данные могут быть представлены в виде наглядных отчетов, что позволяет легко контролировать процесс и вмешиваться в него при необходимости.

## 2. Location Intelligence (LI)

В случае с классическим Business Intelligence руководители и менеджеры поддерживаются на общем заседании при принятии ответственных решений, основываясь на фактах. Для этого оперативные данные преобразуются в диспозитивные, чтобы относительно легко ответить на вопросы «Что?», «Сколько?», «Когда?»

Вопрос «Где?» тоже очень часто ставится, на него очень тяжело получить общий ответ, например, какой район! Как правило, объединению гео-

графических данных на сегодняшний не уделялось большого внимания! Хотя множество данных содержат в себе информацию о региональных и географических особенностях. Анализа и визуализации географических данных до последнего времени в рамках Business Intelligence не производилось. Location Intelligence обеспечивает комплексный подход к объединению и визуализации географических данных, чтобы фирмы в системе отчетности могли эти данные наглядно визуализировать и анализировать. Это дает множество преимуществ. Во-первых, можно использовать систему авторизации доступа в системе отчетности, чтобы управлять доступом к данным. К тому же комплексный подход имеет определенные преимущества в предоставлении сведений. Кроме того, сотрудникам не требуется привыкать к новым условиям.

Наиболее важным аргументом в пользу Location Intelligence является тем не менее множество возникающих географических данных. 60–80 % всех данных на предприятии имеют пространственное представление (например, место проживания клиентов, местонахождение деловых центров, торговых площадей и т.д.). Таким образом, можно предположить, что во многих бизнес-процессах пространственное представление является важным фактором для принятия решения. Если географические данные визуально представлены в отчете, а затем добавлены к внешним данным (например, статистические данные, информация о погоде и т.д.), то руководство может интуитивно принять во внимание пространственное измерение в процессе принятия решений. Это также признал Gartner Group как независимый исследователь рынка в 2013 г. и расположил Location Intelligence на Gartner Hype Cycle в районе «Наклона просвещения» (рис. 1).

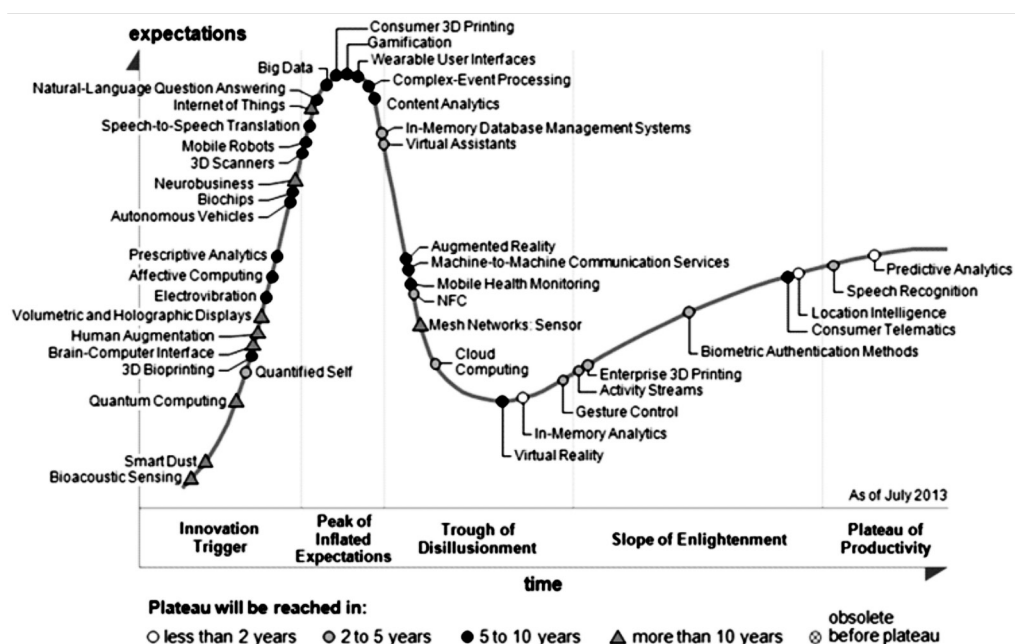


Рис. 1. Gartner Hype Cycle 2013;

<http://www.gartner.com/imagesrv/newsroom/images/hype-cycle-pr.png>

До достижения производительности с помощью этой технологии в 2013 г. было более чем 2 года! Таким образом, можно предположить, что спрос на интегрированные географические инструменты будет увеличиваться в VI отчетности в будущем.

### 3. Геоинформационные системы

Термином «Геоинформационные системы» называются оперативные информационные системы, используемые при решении географических проблем. Использование ГИС в области бизнеса не является новшеством. В отделах маркетинга, сбыта, контроля и логистики (и прочих) применение ГИС распространено. Естественно возникает вопрос о надобности Location Intelligence.

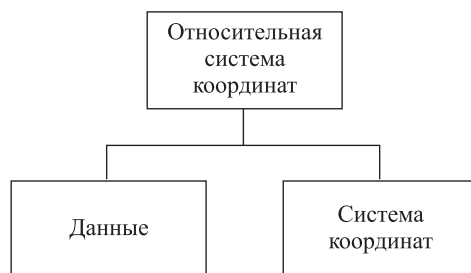
В отличие от классических ГИС, которые используются на рабочих станциях и серверах, Location Intelligence тесно взаимосвязана с инфраструктурой Business Intelligence. LI должна дополнять ГИС, а не заменять. Кроме того, LI предоставляет меньше оперативных функций, нежели профессиональная ГИС, но это не является проблемой, так как LI лишь дополняет систему отчетов. LI предоставляет возможность визуализации данных, базовые методы анализа ГИС и взаимодействия между BI и LI. Если пользователю нужно провести сложный оперативный географический анализ и оперативное планирование, то рекомендуется использовать ГИС [4].

Например, местонахождение пожарной станции должно быть запланировано с помощью ГИС. Для этого демографические, такие как плотность населения, импортируются в ГИС. Также в ГИС добавляются уже существующие пожарные станции. Основываясь на этой информации (время в пути и охват населения), рассчитывается оптимальное местоположение с критериями оптимизации по скорости. Теперь станция может быть построена с учетом оптимальной доступности и охвата. Позже пожарная станция поддерживает связь с ГИС. При экстренном вызове оператор направляет пожарные машины к месту назначения.

### 4. Геокоординаты, геоданные и геометрические данные

Геодезия – наука об измерении земли, чтобы в будущем моделировать ее в планах или ГИС. Чтобы точно идентифицировать точку на земном шаре, нужно учитывать многие аспекты. Это начинается уже с выбора модели. В зависимости от того, какой будет представлена Земля (геоид, эллипсоид или шар), можно разработать систему отсчета, которая допускает точное позирирование. Данная система называется относительной системой координат и состоит из элемента и системы координат. Эта система координат описывает правила позиционирования, согласно математике (XYZ-координаты, широта и долгота) или проекцию, а элемент указывает на местоположение относительно Земли. Элемент описывается моделью Земли и местоположением относительно нее (экватор, нулевой меридиан и т.д.). Впоследствии можно построить соответствующую систему координат (рис. 2).

Рис. 2. Компоненты относительной системы координат



Предполагается, что для идентификации даты используется форма эллипсоида Земли в WGS-84 (Всемирная геодезическая система 1984). Меридиан (долгота от нуля) проходит в международном соглашении по деревне Гринвич в Лондоне. Существует также экватор в качестве дополнительной ссылки. Теперь систему координат можно позиционировать вдоль экватора и нулевого меридиана для идентификации местоположения.

Координаты Университета Прикладных Наук Coburg можно представить в разных версиях.

– XLONG/YLAT-Schreibweise: Längengrad: 10.952752, Breitengrad: 50.265161,

– Gradschreibweise: 50°15'54.6"N 10°57'09.9"E.

Если используется другая дата с другой формой или другим описанием Земли, координаты могут значительно отличаться. Например, при использовании североамериканской системы координат NAD83 (North American Datum 1983) возникает долгота: 10,952729, широта: 50,265155 для университета Кобурга. Хотя разница кажется незначительной, это приводит к отклонению на несколько метров при входе NAD83 координаты в системе WGS84. Для того чтобы обеспечить точное позиционирование, необходимо знать, какие координаты справочная система использует. (Преобразование с <http://tagis.dep.wv.gov/convert/>)

Геоданными могут называться все те данные, которым в рамках геокодирования могут быть приписаны данные из оперативных баз данных. Это могут быть позиции фирм, места неотложной помощи, места проживания клиентов, потенциально небезопасные места и т.д. Чтобы описать какую-либо область, можно использовать индексы или названия областей, или другие способы (специальные районы) [4]. Оперативные системы, такие как ERP, CRM, не имеют географических координат в целом. Географическими данными клиента являются только город, улица, номер дома, перекрестки и т.д. Эта информация не является достаточной, например, для представления распределения дохода по клиентам на карте. В рамках процесса ETL (Extraction, Transformation, Load) все оперативные данные должны быть дополнены с пространственной ссылкой на географические координаты (например, WGS-84), чтобы Location Intelligence могли обрабатывать адреса клиентов как диспозитивные данные.

На карте реальные места описываются с помощью геометрии. При этом возможны различия между точками, линиями и матрицами [5].

## 5. Функции Location Intelligence

Главные функции LI по дополнению BI-Reporting – это селективность данных, интерактивность систем отчетов, визуализация и тонкая обработка данных. В дальнейшем объясняются эти функции. Функции LI, которые

уже достигли достаточного применения в быту (путеводитель, окружность, высчитывание времени поездки), дальше не описываются.

#### *Выбор данных и интерактивной системы генерации отчетов.*

Выбор данных должен происходить интуитивно! Например, чтобы анализировать распределение расходов предприятия в последнем квартале, необходимо выбрать интересующий район на карте. На основе этих геоданных LI может точно извлечь дополнительную информацию по расходам из базы диспозитивных данных, например, типы и время расходов. Эти данные должны быть подстраиваемыми под систему генерации отчетов. Далее выбранные данные могут быть экспортированы в обычные форматы (например, Excel).

#### *Визуализация данных.*

Для визуализации геоданных есть множество способов. Например, можно скомпоновать рядом стоящие объекты. Обычно технологии визуализации применяют, кроме того, цвета разных тонов для объектов, областей и т.д. (карта температур, к примеру). В зависимости от объекта в LI данные могут быть использованы в контексте времени (рис. 3, 4).

Чтобы учесть количество застрахованных автомобилей в регионе, делается разнотонная карта, при этом округа, выделенные темным цветом, содержат больше застрахованных автомобилей. Но эта визуализация может ввести в заблуждение. Для того, чтобы разнотонная карта несла смысловую нагрузку, должна быть выявлена актуальная численность автомобилей. Численность застрахованных автомобилей не несет информации об общем количестве автомобилей. Поэтому необходимо ввести специальный коэффициент и назвать его, к примеру, «соотношение общей численности автомобилей к застрахованным в данном регионе». Если теперь

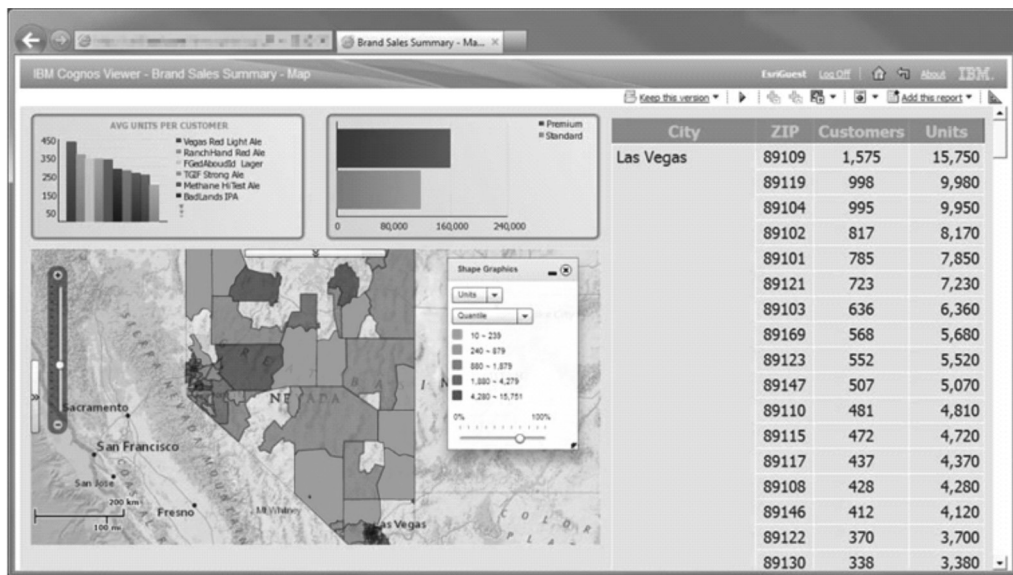


Рис. 3. Пример разнотонной карты с Esri Maps for IBM Cognos. Источник: Esri.com [http://video.esri.com/thumbs/2012/09/1690/1690-esri-maps-for-ibm-cognos-retail-example\\_x.jpg](http://video.esri.com/thumbs/2012/09/1690/1690-esri-maps-for-ibm-cognos-retail-example_x.jpg) [7]

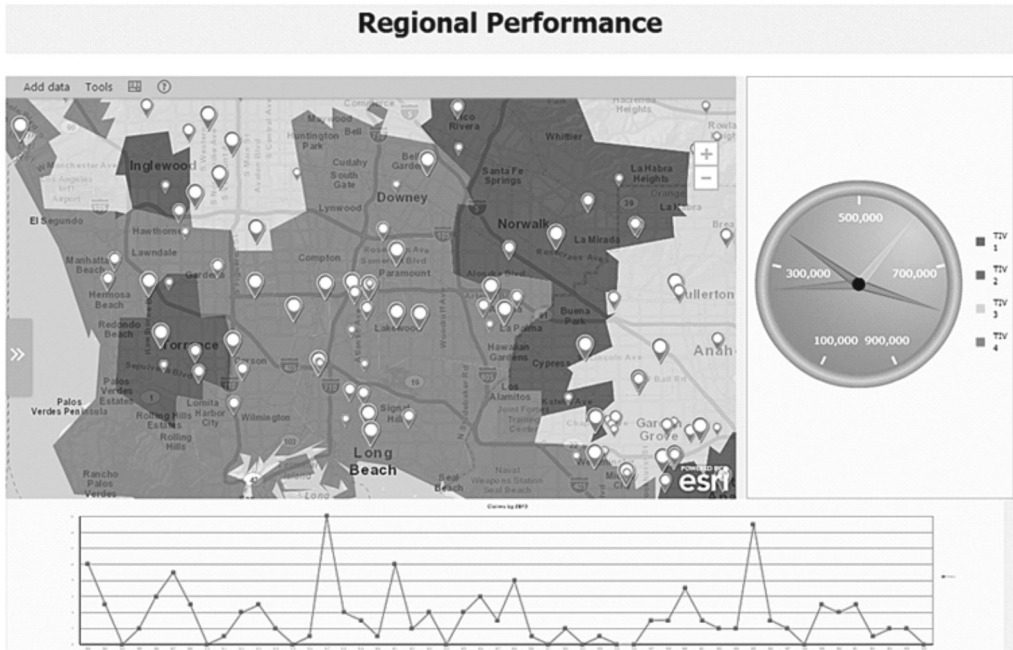


Рис. 4. Изображение пунктов с Esri Maps for IBM Cognos. Источник: Esri.com, ArcNews, <http://www.esri.com/~media/Images/Content/news/arcnews/fall14/p32p1-lg.jpg> [7]

рассматривать карту с учетом данного коэффициента, получается вполне осмысленная картина.

#### *Тонкая выборка.*

Через стандартизированные интерфейсы других серверов можно получить дополнительные данные, доступные всем желающим (например, демографические данные, величина бюджета и т.д.), через Интернет и визуализировать их в LI.

#### *Пересечение как способ анализа.*

Одна из важнейших функций ГИС и LI – пересечение нескольких карт, при этом различные тематические уровни накладываются друг на друга, чтобы извлечь новые данные (рис. 5).

Приведенная выше диаграмма показывает уровни, наложенные друг на друга. На нижнем уровне находятся базовые данные, которые можно получить через поисковые системы (Bing, Google, ESRI и др.). Выше находится уровень метеорологических данных, которые можно получить через стандартные интерфейсы. На верхнем уровне находятся данные клиентов, доступ к которым есть только у фирмы. Но чтобы уровень клиентов можно было наложить на другие уровни, адреса клиентов должны

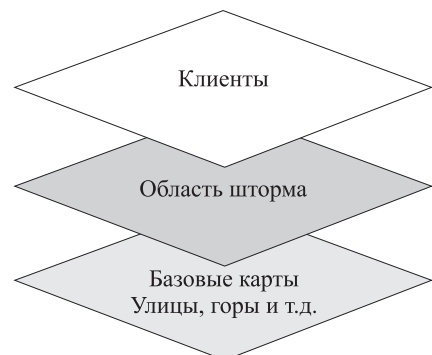


Рис. 5. Принцип пересечения карт

быть в форме геокоординат. Это происходит через процесс кодирования. При этом почтовые данные клиентов (город, улица, дом) преобразуются в геокоординаты.

Теперь, когда данные клиентов имеют вид геокоординат, их можно наложить на другие уровни, чтобы получить общую карту. Дополнительной функцией может быть наложение уровня клиентов на уровень осадков, чтобы идентифицировать клиентов, попавших, к примеру, под град.

## 6. Выводы

LI предлагает интегрированную в VI-Reporting географическую визуализацию и анализ. LI фокусируется на том, чтобы дополнить VI-Reporting географическими измерениями. Но это не значит, что инструменты ГИС для анализа географических данных более не востребованы. LI относится к стратегическим информационным системам, которая имеет географические функции, направленные на анализ диспозитивных данных! Решение оперативных проблем к этому не относится. Поэтому пределы этой технологии должны быть известны.

## Литература

1. *Stix G.* Triumph of Light. Scientific American, January 2001.
2. *Gluchowski G. & D.* Management Support Systeme und Business Intelligence – computergestützte Informationssysteme für Fach- und Führungskräfte. Gluchowski, 2008.
3. *Hahmann & Burghardt.* Forschungsergebnisse zur Frage: Haben 80 % aller Informationen einen Raumbezug? *gis. SCIENCE – Die Zeitschrift für Geoinformatik*(3/2012).
4. *Bill.* Grundlagen der Geo-Informationssysteme, 2010.
5. Концепционное Modell und Schema. In N. Bartelme, *Geoinformatik: Modelle, Strukturen, Funktionen*, 2005.
6. PTV GROUP, PTV, VISUM 12.5 Grundlagen 2012.
7. Esri: Esri.com, resources.arcgis.com: ArcGIS Help.
8. *Feix C.* (Dezember 2007). Freie Universität Berlin: Bedeutung von Geo Business Intelligence und Geomarketing zur Entscheidungsunterstützung unternehmerischer Planungsprozesse im Kontext wirtschaftlicher Liberalisierung.

## Bibliography

1. *Stix G.* Triumph of Light. Scientific American, January 2001.
2. *Gluchowski G. & D.* Management Support Systeme und Business Intelligence – computergestützte Informationssysteme für Fach- und Führungskräfte. Gluchowski, 2008.
3. *Hahmann & Burghardt.* Forschungsergebnisse zur Frage: Haben 80 % aller Informationen einen Raumbezug? *gis. SCIENCE – Die Zeitschrift für Geoinformatik*(3/2012).
4. *Bill.* Grundlagen der Geo-Informationssysteme, 2010.
5. Концепционное Modell und Schema. In N. Bartelme, *Geoinformatik: Modelle, Strukturen, Funktionen*, 2005.
6. PTV GROUP, PTV, VISUM 12.5 Grundlagen 2012.
7. Esri: Esri.com, resources.arcgis.com: ArcGIS Help.
8. *Feix C.* (Dezember 2007). Freie Universität Berlin: Bedeutung von Geo Business Intelligence und Geomarketing zur Entscheidungsunterstützung unternehmerischer Planungsprozesse im Kontext wirtschaftlicher Liberalisierung.