

ОБ ОДНОМ АСПЕКТЕ РАЗРАБОТКИ ЭЛЕКТРОННОЙ ДЕМОГРАФИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ

Г. Ч. Набибекова

Институт информационных технологий
Национальной академии наук Азербайджана, Баку

Рассмотрен один из аспектов разработки электронной демографической системы поддержки принятия решений, предназначенной для проведения демографических исследований на платформе электронного государства. Данный аспект учитывает реальный процесс генерации данных, собранных с госучреждений различных уровней в рамках отдельно взятой отрасли демографии, их обработку, анализ с помощью OLAP-технологии, распространение создаваемых отчетов снизу вверх согласно иерархической структуре госучреждений, принятие решений.

Введение

Демография как наука исследует численность, территориальное размещение и состав населения, их изменения, причины и следствия этих изменений, а также изучает закономерности воспроизводства населения, зависимость его характера от социально-экономических и природных условий, от миграции.

Проведение продуманной демографической политики с целью улучшения демографической ситуации служит основой улучшения демографической ситуации в стране и является важной задачей любого государства [1]. При этом большую роль играет проведение демографических исследований, результаты которых составят базу для проведения демографической политики.

Сегодня в результате проникновения информационных технологий во все сферы жизни и деятельности человека появилось новое направление демографии – электронная демография (*e*-демография), которая занимает особое место в ряду *e*-институтов, таких как *e*-государство, *e*-наука, *e*-образование, *e*-медицина и т. д.

Многочисленные исследования, проводимые в сфере *e*-демографии, выявили ее основную проблему – необходимость постоянного предоставления все новых и новых источников данных и возможность использования этих данных для более тщательного изучения демографических процессов. К технологиям, способным справиться с решением данной проблемы, можно отнести технологии хранилища данных (ХД) и интерактивной аналитической обработки (Online Analytical Processing, OLAP), включенные в электронную демографическую систему поддержки принятия решений (СППР) [2].

ХД – это специальным образом разработанная база данных с большим объемом информации, которая используется для анализа и принятия управленческих решений. Технология OLAP, в свою очередь, являясь элементом ХД, предоставляет аналитику общую картину течения процесса, что позволяет усовершенствовать аналитическую составляющую процесса. С помощью OLAP пользователю предоставляется возможность для анализа данных в реальном времени, осуществления запросов и получения отчетов [3, 4].

В докладе отмечается многоотраслевой характер демографии, рассматривается пространство данных в рамках отдельной отрасли в среде *e*-государства как некая распределенная структура, в которой данные рассредоточены в реестрах различных государственных организаций данной отрасли. Поскольку в совокупности эти организации

имеют многоуровневую иерархическую структуру, такую же архитектуру будет иметь и встроенная в *e*-демографическую СППР архитектура ХД и OLAP. Предложена архитектурно-технологическая модель данной системы.

1. Формирование иерархической OLAP-архитектуры

Важной характеристикой демографии является то, что она представляет собой междисциплинарную область исследований. Демография исследует закономерности событий и процессов на основе социальных, экономических, исторических, политических, этнических, экологических и других проблем, которые возникают в структуре, местоположении, миграции и динамике населения. Поэтому демография определяется как комплексная наука. У демографии установились тесные связи с такими науками, как экономика, политология, этнография, статистика, история, социология и т. д. Вследствие этого она делится на целый ряд специализированных отраслей, каждая из которых изучает специфические демографические процессы.

Можно отметить следующие отрасли демографии: дескриптивную (описательную), демографическую экологию (экодемографию), экономическую, этнодемографию, политическую, географическую, медицинскую, историческую, военную, социальную.

Учитывая характеристику демографии, заключающуюся в ее дифференциации по направлениям и выделении каждого направления в отдельную отрасль, в качестве архитектуры ХД *e*-демографической СППР предложена шина взаимосвязанных витрин данных, при которой между данными отраслей устанавливаются горизонтальные связи, т. е. имеет место горизонтальный аспект представления *e*-демографической СППР [5].

Рассматривая персональные данные в отдельно взятой отрасли, можно заметить, что они имеют многоуровневую иерархическую структуру, при которой между данными внутри одной отрасли устанавливаются вертикальные связи.

Для принятия решений лицу, принимающему решения, нужны качественные данные. Для их получения необходимо провести многомерный анализ данных по разным проекциям, используя OLAP-кубы.

Очевидно, что каждая отрасль демографии обладает свойственными только ей данными. Если рассматривать, например, такую отрасль демографии, как медицинская, то можно заметить, что на самом нижнем уровне находятся персональные данные районных поликлиник. На этом уровне происходит сбор персональной информации о больных (фамилия, имя, отчество, диагноз, дата обращения, фамилия лечащего врача и т. д.). С помощью OLAP эти данные обрабатываются, в результате чего можно получить информацию в различных срезах, отчеты в ответ на запросы, статистику, можно анализировать данные, принимать решения в рамках данного уровня. Второй уровень – это районные отделы здравоохранения, куда поступает информация с первого уровня. На этом уровне информация исследуется с помощью OLAP и генерируется более общая информация о болезнях по району: статистика имеющихся заболеваний, их распределение по гендерно-возрастным группам, продолжительность заболеваний по этим группам, динамика течения заболеваний и т. д. Такой процесс генерации данных продолжается на каждом уровне. Данные обрабатываются с помощью OLAP и превращаются в полезную информацию для следующего уровня. Все эти уровни ХД с прикрепленными к ним OLAP создают некую иерархическую сеть, иерархическую инфраструктуру внутри отдельной отрасли.

Таким образом, внутренняя структура пространства персональных данных отрасли имеет уровни, у каждого из которых свои задачи. Если на самом низком уровне ин-

терес представляет отдельно взятая личность, то на самом высоком уровне проводится общий анализ демографических процессов по различным отраслям демографии.

Правильное определение целей госорганизаций, формирование на их основе OLAP-запросов по различным многомерным данным, использование отчетов OLAP даст хорошие результаты для анализа данных и принятия решений в сфере демографии.

2. Архитектурно-технологическая модель *e*-демографической СППР

Отметим, что правильный выбор архитектуры ХД с учетом положительных и отрицательных сторон является ключевым фактором успешного функционирования системы. Существует два основных способа построения ХД: «сверху вниз» и «снизу вверх». Первый означает, что ХД разрабатывается, проектируется и строится итерационным способом. В случае применения второго способа создается ряд постепенно развиваемых ХД, которые формируют основу результирующего ХД организации [6].

Анализируя реальный процесс генерации данных, их обработки и распространения в рамках каждой отрасли демографии, установлено, что этот процесс осуществляется снизу вверх согласно создаваемым отчетностям. С учетом этого для отдельной отрасли демографии разработан подход к построению архитектуры ХД и привязанной к нему OLAP *e*-демографической СППР. На рисунке представлена архитектурно-технологическая модель ХД отдельной отрасли *e*-демографической СППР.



Архитектура ХД и OLAP *e*-демографической СППР

Модель является многоуровневой. Количество уровней зависит от уровней иерархии. На первом уровне размещены источники данных. Второй уровень – это сбор, фиксация и очистка данных. Последующие уровни включают данные предыдущих уровней. Таким образом, с точки зрения сбора информации модель имеет распределенную иерархическую архитектуру.

На каждом уровне системы должны реализовываться следующие процессы: подготовка информационного обеспечения, ввод информации в ХД, администрирование ХД, используя OLAP.

При исследовании демографических процессов важной составляющей является демографическое прогнозирование. При этом основным инструментом большинства

методов прогнозирования при проектировании OLAP-моделей является схема экстраполяции, которая включает изучение временных рядов, составленных из упорядоченных во времени наборов данных. Полученный набор аппроксимируется соответствующей функцией [7].

Заключение

Проведение взвешенной, эффективной демографической политики является важной задачей *e*-государства. Для ее решения необходимо разрабатывать соответствующие системы для оценки, анализа и принятия правильных решений в существующей демографической ситуации, используя различные государственные реестры.

При разработке *e*-демографической СППР необходимо учитывать многоотраслевой характер демографии, благодаря чему между данными отраслей устанавливаются горизонтальные связи.

В докладе рассмотрен другой аспект разработки *e*-демографической СППР, заключающийся в реальном процессе генерации данных, собранных с госучреждений различных уровней в рамках отдельной отрасли, благодаря чему между данными внутри отдельной отрасли устанавливаются вертикальные связи. Эффективное использование полученных данных, превращение их в полезные знания реализуются с помощью технологий ХД и OLAP. На основании данных ХД в рамках данного уровня с помощью OLAP можно получить информацию в различных срезах, отчеты в ответ на запросы, статистику, можно анализировать данные, принимать решения, делать прогнозы.

Учитывая актуальность темы, вопросы, связанные с анализом и прогнозированием, более подробно будут рассмотрены в дальнейших исследованиях автора.

Список литературы

1. Рудницкая, А. П. Основные направления формирования, проблемы и задачи демографической политики в современной России / А. П. Рудницкая, Е. А. Новиков // PolitBook. – 2015. – № 1. – С. 43–56.
2. Формирование электронной демографии как эффективного инструмента социальных исследований и мониторинга данных о населении / Р. М. Алгулиев [и др.] // Вопросы государственного и муниципального управления. – 2019. – № 4. – С. 61–86.
3. Заботнев, М. С. Методы представления информации в разреженных гиперкубах данных [Электронный ресурс] / М. С. Заботнев. – 2006. – Режим доступа: <http://www.olar.ru/basic/theory.asp>. – Дата доступа: 22.02.2021.
4. Каширин, И. Ю. Интерактивная аналитическая обработка данных в современных OLAP-системах / И. Ю. Каширин, С. Ю. Семченков // Бизнес-информатика. – 2009. – № 2. – С. 12–19.
5. Nabibayova, G. Ch. Decision Support System in Electronic Demography / G. Ch. Nabibayova // CEUR Workshop Proceedings : 12th Intern. Conf. of Programming (UkrPROG2020), Kyiv, 15–16 Sept. 2020. – Kyiv, 2020. – P. 228–235.
6. Хакни, Д. Успешное хранилище данных: архитектурные решения [Электронный ресурс] / Д. Хакни. – Режим доступа: <http://iso.ru/ru/press-center/journal/1861.phtml>. – Дата доступа: 25.03.2021.
7. Ревенко, Д. С. Методы и модели прогнозирования динамических процессов с неопределенными данными / Д. С. Ревенко // Бизнес-информ. – 2009. – № 6. – С. 71–74.