

УДК 004.9

## Об одном подходе к измерению интеграционных процессов между странами

Р.М. АЛГУЛИЕВ, д-р техн. наук, действительный член НАНА, Г.Ч. НАБИБЕКОВА

Институт информационных технологий НАНА, г. Баку, Азербайджан

E-mail: gulnarara58@mail.ru

*В статье рассматриваются понятия «интеграция стран», «индикаторы степени интеграции стран». В качестве индикаторов для определения степени интеграции стран предлагаются количество контактов между странами и количество международных договоров, заключенных между ними. Предложен подход к проектированию хранилища данных системы поддержки принятия решений в сфере внешней политики на основе OLAP-технологий, в котором учитываются предлагаемые индикаторы с целью определения степени интеграции стран. Показаны возможности системы поддержки принятия решений, связанные с расчетом некоторых статистических показателей.*

**Ключевые слова:** интеграция, интеграция стран, индикаторы степени интеграции стран, система поддержки принятия решений, хранилище данных, витрины данных, OLAP, OLAP-куб.

*The integration concept of countries, indicators of an integration degree of countries are considered. As indicators to determine an integration degree was suggested the following: a number of contacts among countries and a number of international agreements signed among countries. The paper offers an approach to the design of a data warehouse of a making a decision's support system in the field of foreign policy based on OLAP-technology, in which the proposed indicators are taken into account in order to determine an integration degree of the countries. The possibilities of the making a decision's support system related to calculation of some statistical indicators are presented.*

**Keywords:** integration, country, indicator, integration degree, decision support system, data warehouse, data mart, OLAP, OLAP-cube.

### Введение

Латинское слово integratio означает «восстановление», «восполнение», от слова integer — целый. Отсюда вытекает трактовка общего понятия. Интеграция — это состояние связности отдельных дифференцированных частей и функций системы организма в целое, а также процесс, ведущий к такому состоянию [1].

Понятие «интеграция» может быть использовано в различных контекстах. Это может быть интеграция систем, интеграция технологий, интеграция наук, интеграция науки и образования, науки и производства и т.д.

Какое определение можно дать понятию «интеграция стран» в современных условиях? Прежде всего — это добровольный и целенаправленный процесс сближения, взаимоприспособления, а затем и сращивания политических и финансовых национальных систем, функционирующих в них. Этот процесс обладает потенциалом регулирования и развития и основан на интересах этих стран, что свидетельствует о том, что интеграция является сознательно регулируемым процессом. Основная цель интеграции стран — поиск и расширение форм и методов сотрудничества на основе и в результате обеспечения эффективности деятельности в региональном и международном

масштабах. Интеграция резко повышает способность субъектов вместе качественно решать проблемы, обеспечивая при этом внутреннюю стабильность. Чем солидарнее группа акторов, задействованных в процессе интеграции, тем сильнее и рациональнее их воздействие на систему международных отношений [2].

### **Индикаторы степени интеграции стран как одни из основных характеристик интеграции**

Основополагающим принципом международных отношений любого государства является его взаимодействие с другими государствами. Сфера и направления международного сотрудничества многообразны. К ним относятся: экономическая, политическая, правовая, социальная, идеологическая, дипломатическая, военная, культурная и другие области.

Среди наиболее очевидных проявлений основных закономерностей международных отношений особое значение на современном этапе приобрел фактор интеграции, наблюдаемый сегодня повсеместно. Тенденция интеграции представляет собой более высокий уровень взаимодействия между государствами.

Можно заметить, что сегодня каждое государство стремится участвовать в интеграционных процессах. В условиях формирования глобализованного мира важной мотивацией для этого является тот факт, что страна, по какой-либо причине стоявшая в стороне от интеграционных процессов, будет отброшена на периферию всех направлений своего развития [3].

Отметим основные элементы интеграции [2].

Предпосылки интеграции:

- высокий уровень социально-экономического, правового и политического развития, влияющий на степень зрелости интегрирующихся субъектов;
- общность проблем, стоящих перед странами в области развития и сотрудничества;
- демонстрационный эффект, когда в результате процесса происходят положительные сдвиги, влияющие на общественные отношения;
- «эффект домино», когда субъекты, не участвующие в интеграционных процессах, испытывают значительные трудности. Поэтому некоторые субъекты, не имея сначала первичного интереса, впоследствии подключаются к этому процессу.

Цели интеграции:

- использование преимуществ макроэкономики;
- создание благоприятной внешнеполитической среды;
- решение задач таможенной политики;
- содействие структурной перестройке экономики;
- поддержка молодых отраслей национальной промышленности.

Факторы, влияющие на интеграцию:

- интеграция развивается более успешно тогда, когда экономика стран находится на подъеме, так как в период кризиса, как показывает сегодняшняя практика, субъекты отдают предпочтение внутренней ситуации, принимают разные меры, декреты, ограничения. Кроме того, «... кризис характеризуется тем, что экономика замерла, никто ничего не покупает. Денежный оборот возобновится только в том случае, если появится продукция нового качества, которая возродит спрос. Именно эти задачи решают инновации. И потому инновационная стратегия — самый надежный путь» [4];
- географическая близость стран-участниц. Если страны расположены друг от друга на расстоянии нескольких часовых поясов, то эффективность будет низкой в силу больших транспортных расходов;
- общее историческое прошлое. Следует учитывать такие факторы, как язык, культура, религия, экономические связи, близость менталитета народов [5];
- высокая политическая культура и воля руководства интегрирующихся стран. Понятие «политическая культура», как одно из самых сложных, трудноуловимых научных понятий, можно в самой общей форме охарактеризовать как систему исторически сложившихся, относительно устойчивых образцовых убеждений, представлений, установок создания и моделей поведения индивидов и групп [6].

Индикаторы (показатели), определяющие степень интеграции государств, можно классифицировать следующим образом:

- 1) уровень правосознания граждан: если физическое лицо осознает себя не просто гражданином какого-то государства, но и «гражданином» определенного международного сообщества;

2) наличие структур, имеющих большое количество наднациональных полномочий, иначе говоря, наличие наднациональных институтов. В них одним из главных признаков наднациональности является то, что решения принимаются органом, не состоящим из представителей национальных властей и выполняющим их указания, а руководствующимся собственными правилами, политической линией и нравственными стандартами [7]; чем больше подобных структур, тем выше уровень интеграции;

3) количество международных договоров, заключаемых между государствами;

4) количество контактов между госорганами стран.

Первый и второй пункты в этой классификации можно отнести к качественным показателям, а третий и четвертый — к количественным. Таким образом, как видно из вышесказанного, для реализации интеграционного процесса необходимо создание более надежных контактов, связей и отношений между странами-субъектами в различных сферах деятельности с устранением многочисленных препятствий на пути их сотрудничества [2].

#### **Решение задачи определения степени интеграции стран в системе поддержки принятия решений в сфере внешней политики, основанной на OLAP-технологии**

Для проведения информационно-аналитической работы с целью поддержки принятия решений в сфере внешней политики (ВП) разрабатывается система поддержки принятия решений (СППР) с применением OLAP-технологий. Данная СППР основана на информации о зарубежных поездках сотрудников госорганов. Подобные системы включают в себя как текущие, так и исторические данные из операционных (OLTP) систем, а также из внешних источников. Информационная инфраструктура, созданная путем объединения этих данных посредством технологии интеграции данных, включает в себя хранилище данных (ХД) и витрины данных (ВД), представляющие собой массивы тематической, узконаправленной информации, ориентированные на пользователей одного департамента госоргана. С помощью аналитических средств (в данном случае OLAP — оперативной аналитической обработки) эти данные можно анализировать, выяв-

лять тенденции, прогнозировать будущие результаты.

ХД является одним из главных звеньев архитектуры СППР. В начале 90-х гг. с появлением технологий извлечения, преобразования и загрузки данных ETL (Extraction, Transmission, and Loading) и OLAP началось активное распространение ХД в коммерческом секторе. Но в настоящее время огромную потребность в этой технологии испытывают и государственные учреждения. Эксперт в области ХД Билл Инмон, говоря о ХД, отмечает: «... его основной и фундаментальной обязанностью остается организация и поддержание информации, которую оно собирает эффективным, легкодоступным и логичным способом. Тогда эта информация может быть использована в будущем» [8].

Поскольку создаваемая СППР является многоцелевой, разработка ее ХД является сложной и масштабной работой. При его проектировании важно учесть два основных момента. Во-первых, с самого начала в него надо включить все те данные, которые необходимы для решения подзадач, охватываемых данной СППР. Это исключит необходимость в дальнейшем включать в нее новые поля и заполнять их. Во-вторых, необходимо учесть, что основная функция ХД — это обработка и анализ хранящейся в нем информации. Для обеспечения оперативности этих процессов время выполнения процедуры запроса или процедуры анализа должно быть минимальным. Поэтому в него включаются не только исходные данные из первоначальных источников, но и обобщенная информация, полученная в результате агрегации.

На рис. 1 представлена модель информационного взаимодействия данной системы.

Предлагаемая модель дает возможность проследить информационные связи между элементами системы и направление основных информационных потоков, обеспечить интеграцию ХД всех уровней.

Внутренними источниками информации для ХД данной СППР служат отчеты о зарубежных командировках, которые поступают из оперативных систем (OLTP-систем) или хранятся в бумажном или электронном виде в различных отделах организации. Это дает нам информацию о количестве зарубежных поездок, что является одним из показателей степени интеграции.

Целесообразным и полезным является включение в ХД в качестве внешнего источника дан-

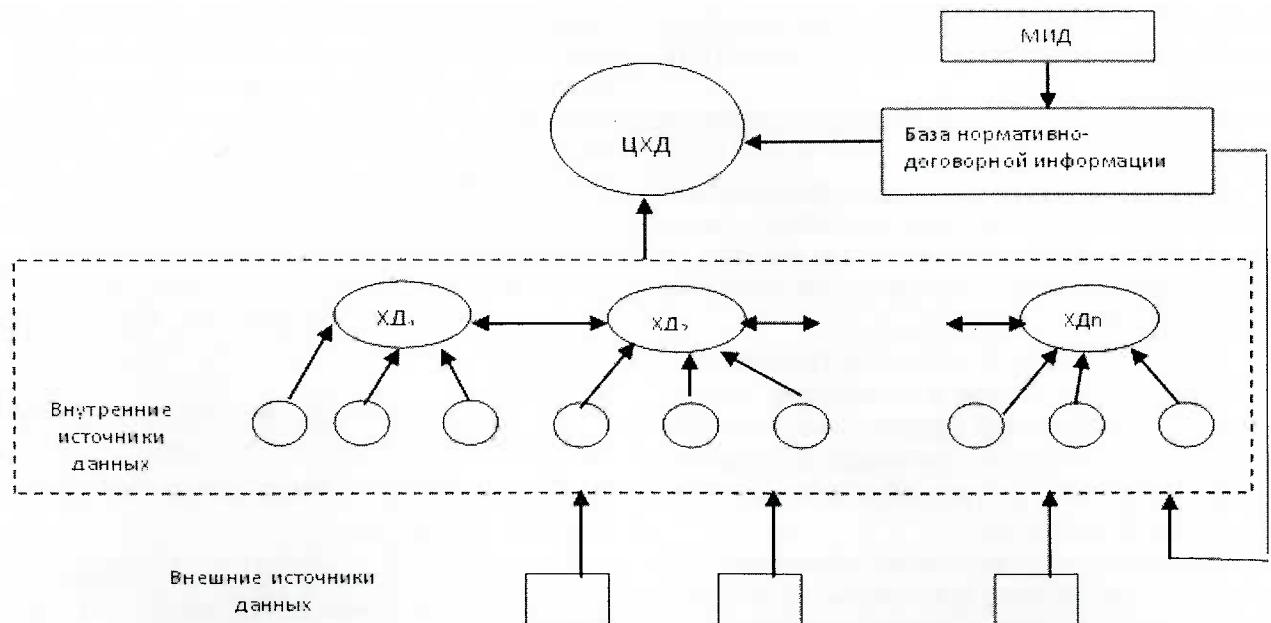


Рис. 1. Модель информационного взаимодействия СППР в сфере ВП

ных базы нормативно-договорной информации. Эта база содержит такие документы, как контракты, договора, соглашения и т.п., а также информацию об этих документах (название, дата заключения, срок действия и т.д.). Эти документы могут быть как двусторонние, так и международные, включающие эти страны. Обработка этих данных по некоторым ключевым характеристикам даст новый мощный источник информации, имеющей важное значение для поддержки принятия решений. Таким образом мы получаем еще один индикатор степени интеграции государств. Отметим, что внешние данные приобретаются только у специализирующихся на их сборе организаций.

Итак, из ХД разрабатываемой СППР в сфере ВП можно получить два важных индикатора степени интеграции государств: количество контактов (зарубежных поездок) между госорганами и количество двусторонних договоров, а также международных договоров, включающих эти страны.

Выше было отмечено, что разрабатываемая СППР в сфере ВП носит многоцелевой характер, т.е. с ее помощью возможно решение задачи управления в различных аспектах. С этой целью из ХД выделяются ВД, ориентированные на решение подзадач, сопутствующих основной задаче. Вследствие этого по каждой подзадаче в соответствии с ее запросами строится

свой OLAP-куб. Таким образом, на основании одного ХД можно построить несколько OLAP-кубов. В первом случае OLAP-модель называется гиперкубической, а во втором — поликубической [9].

Наша текущая задача заключается в определении степени интеграции стран. В ВД этой подзадачи в качестве измерений куба включены такие необходимые для ее решения данные, как страна мероприятия, дата мероприятия, тип мероприятия, контракты, заключенные с этой страной. Агрегатной функцией является COUNT(). Результаты ее действия будут размещены в ячейках куба. Отметим, что в текущую подзадачу не включена информация об участниках мероприятия, так как они не являются ключевыми для ее решения. Но, например, в ВД, отвечающую за задачу управления кадровыми ресурсами, они обязательно должны быть включены.

На основании данных, собранных в Институте информационных технологий Национальной академии наук Азербайджана, была разработана СППР, основанная на зарубежных поездках ее сотрудников начиная с января 2003 г. Эта информация была предоставлена в Отделе внешних связей, Отделе кадров, Архивном отделе института.

В данной СППР рассчитываются две группы индикаторов:

- оценка интеграции страны в группу стран (здесь учитываются все фиксированные в СППР страны);
- оценка интеграции страны в отдельно взятую страну.

В первом случае интеграция представляет собой оценку сближения данной страны с группой стран, а во втором случае — с отдельно взятой страной. Очевидно, что речь идет о странах, в которые были совершены поездки.

На рис. 2 и 3 даются полные картины подсчетов зарубежных поездок и контрактов, заключенных с зарубежными странами, построенных в OLAP-кубе на основе двух аналитик (измерений) Date и Country, по каждой из которых можно выполнить и срезы.

Однако следует отметить, что иногда даже достаточно эффективное применение традиционных средств OLAP-технологий может оказаться недостаточным в конкретных ситуациях. Так, решение конкретной аналитической задачи может не укладываться в рамки одного многомер-

ного куба, в связи с чем требуется проведение дополнительного анализа данных. В этом случае качественный OLAP-анализ данной статистической информации будет в достаточной степени эффективен только в комплексе с использованием соответствующих методов расчета аналитических показателей с целью решения задач планирования, прогнозирования и т.д. [10].

В нашем случае для расчета показателей, характеризующих интеграцию [11], введем обозначения.

Пусть

$n$  — число стран, в которые совершались зарубежные поездки из данной страны;

$T_i$ , где  $i = \overline{1, n}$ , — число поездок из данной страны в  $i$ -ю страну;

$C_i$ , где  $i = \overline{1, n}$ , — число заключенных контрактов данной страны с  $i$ -й страной.

Тогда общее число поездок будет

$$T = \sum_{i=1}^n T_i,$$

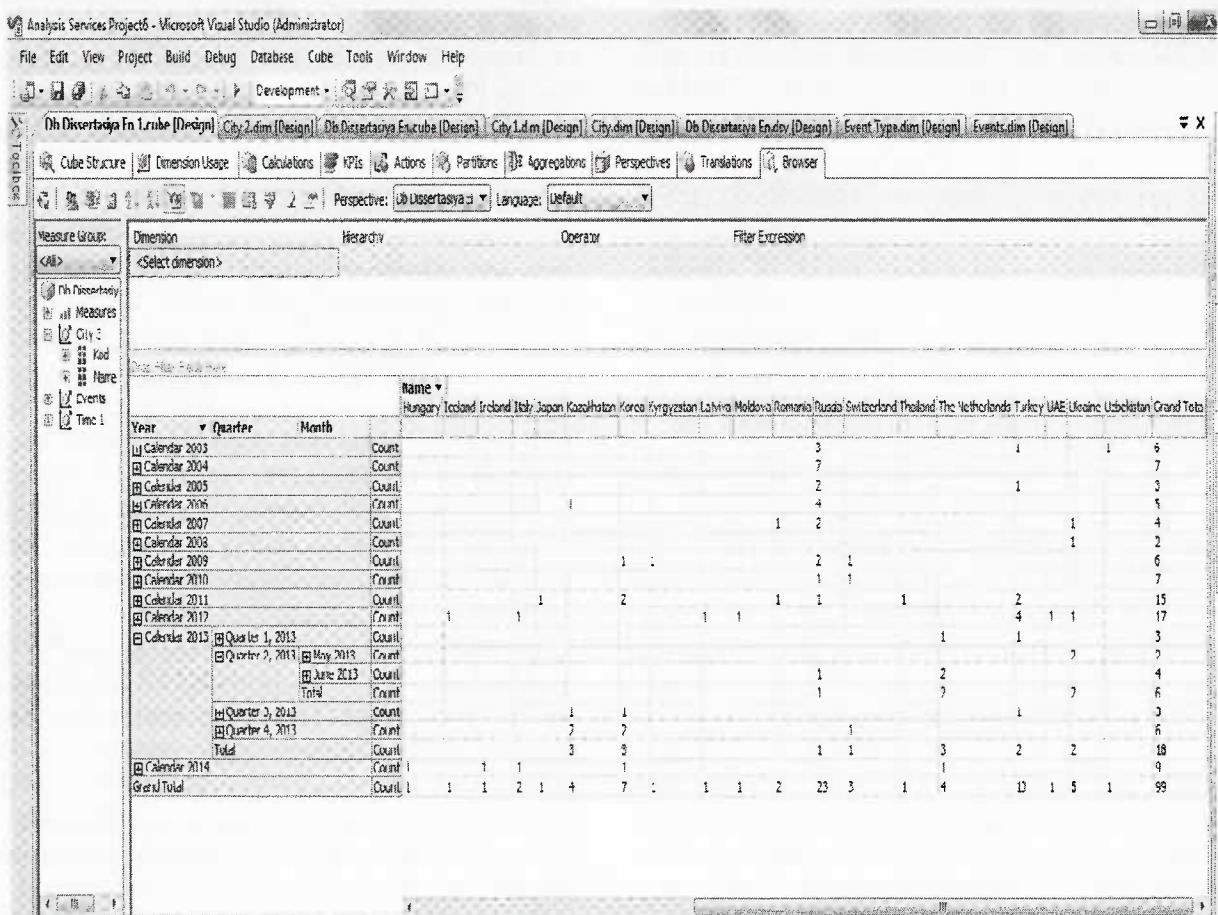


Рис. 2. OLAP-куб, построенный для подсчета зарубежных поездок на основе двух аналитик Date и Country

Рис. 3. OLAP-куб, построенный для подсчета контрактов, заключенных с зарубежными странами, на основе двух аналитик Date и Country

а общее число заключенных контрактов:

$$C = \sum_{i=1}^n C_i,$$

На рис. 4 изображена диаграмма, показывающая динамику зарубежных поездок сотрудников Института информационных технологий по годам с указанием общего количества поездок.

На рис. 5 изображена диаграмма, показывающая динамику зарубежных поездок сотрудников Института информационных технологий по годам в отдельно взятую страну (Россию) с указанием общего количества поездок в эту страну.

Далее определим относительную величину динамики и темп роста количества зарубежных поездок [10].

Введем следующие обозначения:

$T(t, t')$  — относительная величина динамики количества поездок сотрудников в зарубежные страны (коэффициент роста, индекс роста) в год  $t'$  к этому же показателю в год  $t$ ,  $t' > t$ :

$$T(t, t') = \frac{T(t')}{T(t)}.$$

Тогда темп роста (Rate of Increasing) количества поездок будет:

$$T_{RoI}(t, t') = T(t, t') \cdot 100\%.$$

Эти же показатели вычисляются и для отдельно взятой  $i$ -й страны. Для их вычисления введем обозначения:

$T_i(t)$  и  $T_i(t')$  — количество поездок сотрудников в  $i$ -ю страну в годы  $t$  и  $t'$  соответственно, где  $t' > t$ .

Тогда

$$T_i(t, t') = \frac{T_i(t')}{T_i(t)}, \quad T_{iRoI}(t, t') = T_i(t, t') \cdot 100\%.$$

Данная СППР обеспечивает автоматизацию расчета этих показателей, как показано на рис. 6 и 7.

Аналогичные действия произведем и для заключенных контрактов. Введем обозначения:

$C(t, t')$  — относительная величина динамики количества заключенных с зарубежными странами контрактов (коэффициент роста, индекс роста) в год  $t'$  к этому же показателю в год  $t$ :

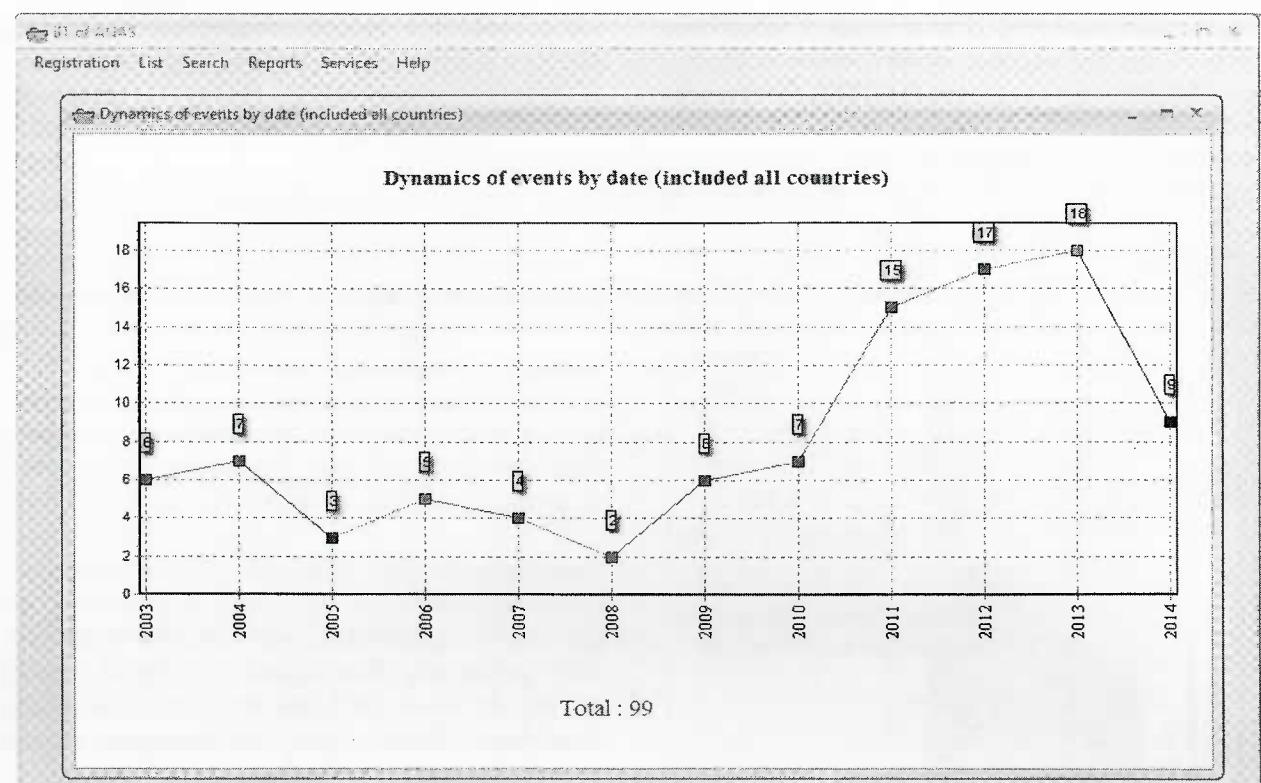


Рис. 4. Динамика зарубежных поездок сотрудников Института информационных технологий по годам

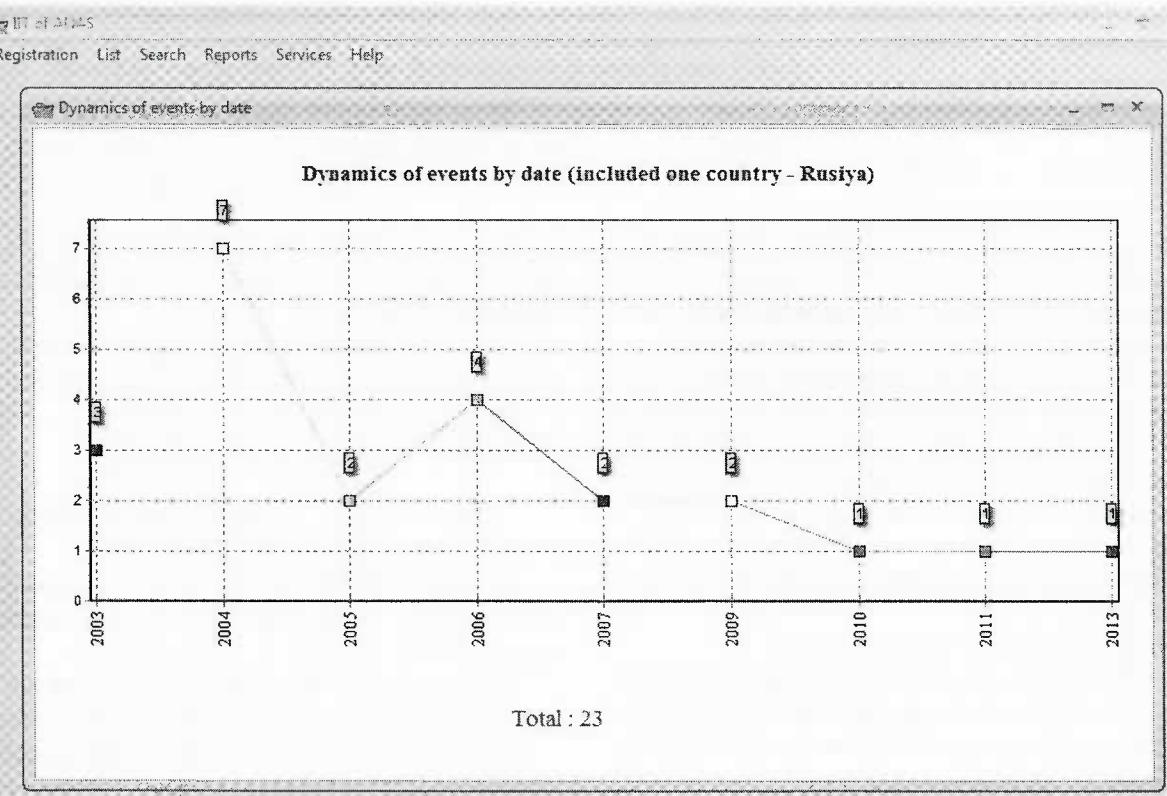


Рис. 5. Динамика зарубежных поездок сотрудников Института информационных технологий по годам в отдельно взятую страну (Россию)

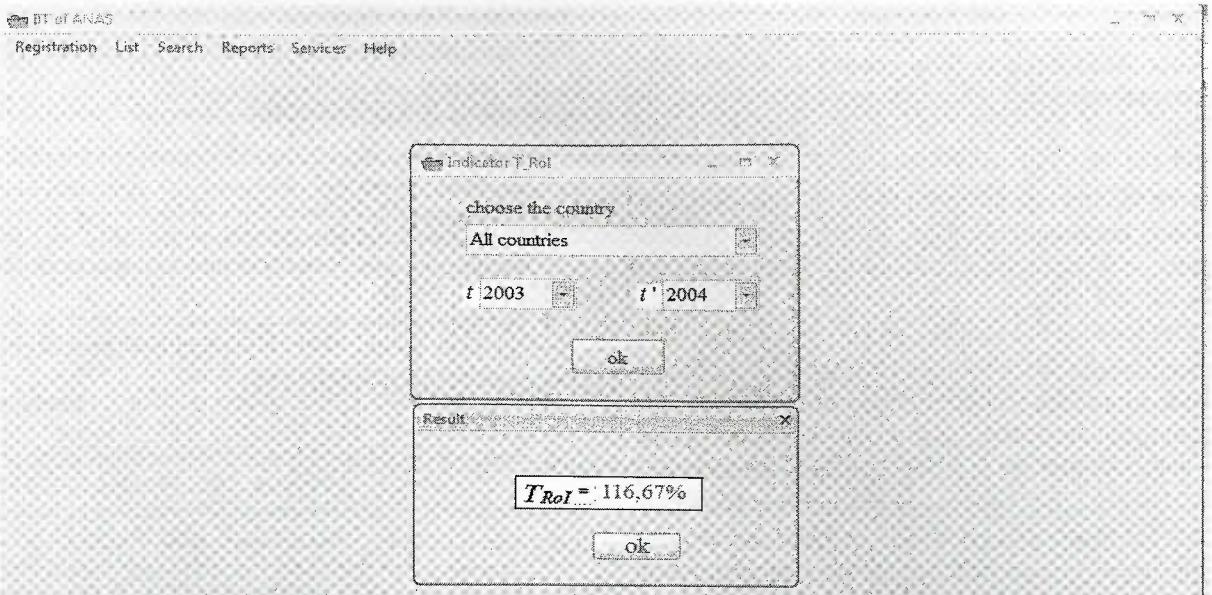


Рис. 6. Автоматизация получения индикатора  $T_{RoI}$  для выбранных годов с учетом всех стран

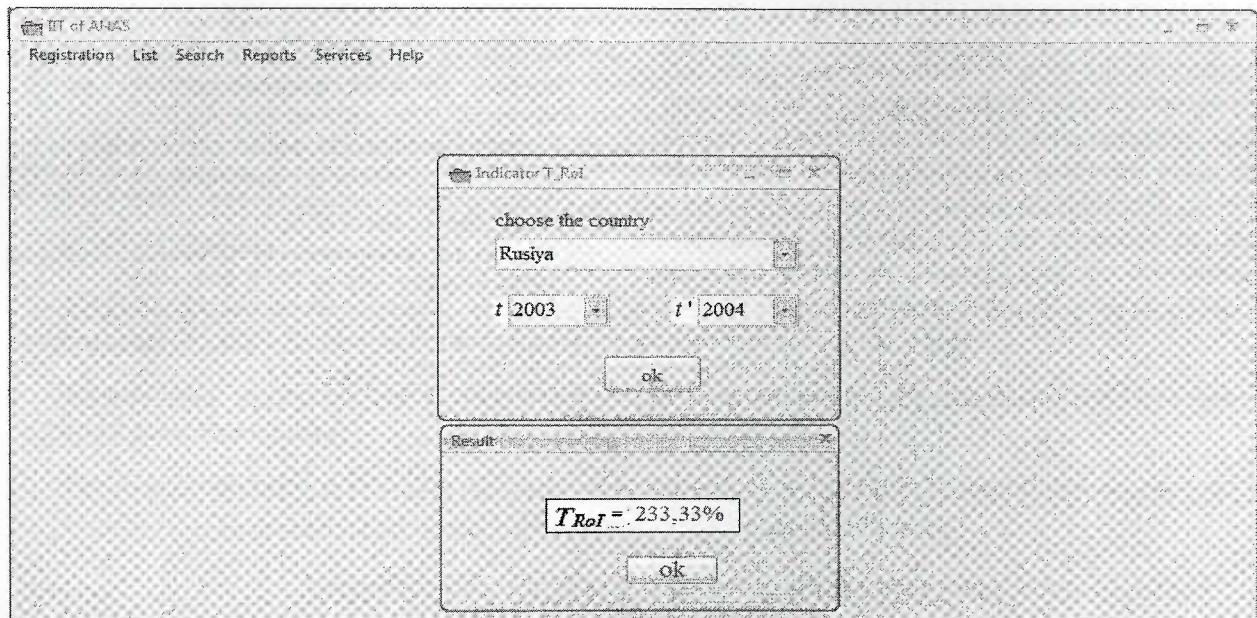


Рис. 7. Автоматизация получения индикатора  $T_{RoI}$  для выбранной страны (Россия) и выбранных годов

$$C(t, t') = \frac{C(t')}{C(t)}, \quad t' > t.$$

Тогда темп роста количества заключенных с зарубежными странами контрактов будет:

$$C_{RoI}(t, t') = C(t, t') \cdot 100\%.$$

Далее введем обозначения:

$C_i(t)$  и  $C_i(t')$  — количество заключенных контрактов с  $i$ -й страной в годы  $t$  и  $t'$  соответственно, где  $t' > t$ .

Тогда

$$C_i(t, t') = \frac{C_i(t')}{C_i(t)},$$

$$C_{iRoI}(t, t') = C_i(t, t') \cdot 100\%.$$

Понятно, что если относительная величина динамики больше единицы (соответственно, темп роста больше 100%), то динамика является положительной, в противном случае — отрицательной.

## Заключение

Для разрабатываемой системы используется OLAP-сервер с оперативной памятью 2 Гб и частотой 2,2 ГГц на платформе Microsoft Windows 7. Для анализа OLAP используется Microsoft Analysis Services, 2008. В качестве базы данных используется SQL-сервер. Среда реализации — Microsoft Visual Studio 2008, язык запросов — T-SQL.

Преимущества интеграции очевидны. Она способствует ускорению развития стран, реализации крупных инновационных проектов, пополнению бюджета, развитию инфраструктуры и т.д. Кроме того, для развивающихся между странами интеграционных процессов в условиях глобализации характерны: углубление международного разделения труда, интернационализация капитала, повышение свободы торговли, глобализация научно-технического прогресса и т.д. Интеграция также способствует созданию в различных регионах мира всевозможных интеграционных объединений, которые впоследствии могут трансформироваться в экономические, политические и военные союзы, имеющие большое значение на мировой арене. Таким образом, для видения изнутри всех этих процессов, их анализа, прогнозирования, выявления тенденций их дальнейшего развития большое

значение приобретают индикаторы (показатели), определяющие степень интеграции стран.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Большой российский энциклопедический словарь. М.: Большая российская энциклопедия, 2003. 1888 с.
2. Челядинский А. Понятие интеграции в международных отношениях: теоретический аспект // Журнал международного права и международных отношений. 2009. № 1. С. 29—32.
3. Попович А. Интеграция: теоретические аспекты. Электронный ресурс. URL: <http://fmp-gugn.narod.ru/pop2.html> (дата обращения: июнь 2014).
4. Дынкин А. Нефть, бриллианты и мозги — главная ценность по всему миру. Известия. 2009. 13 марта.
5. Буянов В. Последний geopolитический союзник на Западе // Вестник аналитики. 2008. № 4(34). С. 139—145.
6. Баталов Э. Политическая культура России сквозь призму civic culture // Pro et Contra. 2002. Т. 7. № 3. С. 7—22.
7. Этионион А. От империи к сообществу. Новый подход к международным отношениям: Пер. В. Иноземцева. М.: Ладомир, 2004. 384 с.
8. Inmon W. Data Warehousing for Government. <http://www.b-eye-network.com/view/522>.
9. Каширин И.Ю., Семченков С.Ю. Интерактивная аналитическая обработка данных в современных OLAP системах // Бизнес-Информатика. 2009. № 2(08). С. 12—19.
10. Оперативная обработка данных дистанционного зондирования в целях прогнозирования / А.С. Бирюков [и др.] // Математические методы распознавания образов. 2001. С. 169—172.
11. Чернова Т.В. Экономическая статистика. Учебное пособие. Таганрог: Изд-во ТРГУ, 1999. 140 с.

ООО «Наука и технологии»

Учредитель журнала ООО «Наука и технологии»

Журнал зарегистрирован в Комитете Российской Федерации по печати.

Свидетельство о регистрации № 018873 от 27 мая 1999 г.

Редактор Морозова И.М.

Оригинал-макет и электронная версия изготовлены в ООО «СиД».

Сдано в набор 29.12.2014. Подписано в печать 11.02.2015.

Формат 60×88 1/8. Усл.-печ. л. 5,82. Уч.-изд. л. 6,38. Печать цифровая. Тираж 120 экз. «Свободная цена»

Отпечатано в ООО «СиД».