

**ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ОБЪЕМА ПРОДАЖ
ОРГАНИЗАЦИЙ, ПРЕДОСТАВЛЯЮЩИХ УСЛУГИ СВЯЗИ**

Нечволода Л. В., Товкайло Е.Ю.

Эффективная деятельность предприятий и организаций в условиях рыночной экономики в значительной степени зависит от того, насколько достоверно они предвидят дальнюю и ближнюю перспективу своего развития, то есть от прогнозирования. Поэтому, прогнозирование продаж – одна из важных составляющих успеха организации. В данной статье проводится критический анализ существующих на данный момент программных продуктов, используемых для прогнозирования объема продаж, и обосновывается необходимость создания системы с учетом их недостатков. Так как продажи организаций, предоставляющих услуги связи значительно подвергаются влиянию сезонных колебаний, то предлагается осуществлять прогнозирование объема продаж с использованием методов, учитывающих сезонные колебания.

Ефективна діяльність підприємств і організацій в умовах ринкової економіки значною мірою залежить від того, наскільки достовірно вони передбачають далеку і ближню перспективу свого розвитку, тобто від прогнозування. Тому, прогнозування продажів – одна з важливих складових успіху організації. У даній статті проводиться критичний аналіз існуючих на даний момент програмних продуктів, що використовуються для прогнозування обсягу продажів, і обґрунтовується необхідність створення системи з урахуванням їх недоліків. Так як продажі організацій, що надають послуги зв'язку значно підпадають під вплив сезонних коливань, то пропонується здійснювати прогнозування обсягу продажів з використанням методів, які враховують сезонні коливання.

The effective operation of enterprises and organizations in a market economy is largely dependent on how significantly they foresee the far and near prospect of its development, that is, from the prediction. Therefore, forecasting sales – a major component of the success of the organization. This article provides a critical analysis of currently existing software products used for sales forecasting, and proves the necessity of creating a system based on their weaknesses. Since sales organizations providing telecommunications services are subject to significant seasonal fluctuations, it is proposed to forecast sales with the use of methods that take into account seasonal variations.

Нечволода Л. В.

канд. техн. наук, ст. преп. каф. ИСПР ДГМА

Товкайло Е. Ю.

kiber@dgma.donetsk.ua

студент ДГМА

ДГМА – Донбасская государственная машиностроительная академия, г. Краматорск.

УДК 004.942

Нечволода Л. В., Товкайло Е. Ю.

ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ОБЪЕМА ПРОДАЖ ОРГАНИЗАЦИЙ, ПРЕДОСТАВЛЯЮЩИХ УСЛУГИ СВЯЗИ

Важным фактором обеспечения эффективной деятельности торговых предприятий и организаций, предоставляющих услуги связи в условиях рыночной экономики является высокоточное прогнозирование результатов ведения бизнеса. В связи с этим, прогнозирование продаж является одной из важнейших составляющих успеха торговой организации.

Прогноз продаж – это величина объема продаж, которую можно достигнуть при выполнении определенных условий или при реализации некоторых событий [1].

Прогнозирование продаж товаров является одним из ключевых показателей любой торговой организации, характеризующих ее коммерческую деятельность. В условиях рынка прогнозирование продаж приобретает особое значение, так как результаты прогнозирования объема продаж могут не только интерпретировать закономерности спроса на продукцию и развития торгового бизнеса, но и использоваться для поиска оптимальных стратегических решений [2]. Таким образом, прогнозирование продаж во многом определяет будущую прибыль организации, а также стратегию ее дальнейшего развития.

Целью данной работы является анализ существующих на данный момент программных продуктов и основных математических методов прогнозирования объемов продаж, выбор и обоснование наиболее оптимального метода для разработки информационной системы автоматизации учета продаж в организациях, предоставляющих услуги связи.

Рассмотрим подробнее и перечислим задачи, которые позволяют решить составление прогноза продаж.

1. Составление финансового плана и бюджета компании – в его доходной части. Объективная информация о планируемых доходах позволит более эффективно использовать финансовые ресурсы, которые доступны компании [3]. Полученный план доходов предоставит торговой компании возможность, не только определять, когда и на что ее руководство сможет потратить заработанные средства, но и более эффективно спланировать расходы. Планирование расходов позволит привлекать меньше заемного капитала и выгодно реинвестировать свободные финансовые ресурсы.

2. Составление плана закупок. Данный план связан не только с необходимыми расходами, но и с планированием потребности в персонале, оборудовании, экономии за счет снижения цен закупок, минимизации складских запасов и т. п.

3. Составление плана и бюджета продвижения. Обеспечение необходимого объема продаж требует привлечения определенного количества клиентов. Для того чтобы увеличить клиентскую базу необходимо провести ряд маркетинговых мероприятий, каждое из которых обладает определенным сроком воздействия (в течение которого компания получит основную отдачу) и стоимостью.

4. Мотивация сотрудников. В большинстве компаний мотивация сотрудников, занимающихся продажами, и высшего руководства компании привязана к объему продаж. Соответственно, люди будут планировать свои личные доходы, опираясь на план продаж и соответствующий процент от общей суммы, указанной в плане.

При прогнозировании объема продаж важную роль играет правильный выбор предмета прогнозирования, который определяется следующими целями:

– оперативная цель – уточнение плана продаж (прогнозирование объема продаж компании);

– стратегическая цель – поиск потенциалов продвижения (прогнозирование возможного объема потребления).

Рассмотрим подробнее предметы прогнозирования объема продаж.

Для решения задачи повышения эффективности торговой деятельности организации, следует прогнозировать именно возможности данной организации по продаже. В таком случае полученный прогноз будет более точен, так как он будет основываться на накопленных реальных данных о результатах и процессах продаж, характеристиках клиентов организации (средний размер заказа, частота покупок и т. п.).

Прогнозировать потенциальный объем потребления со стороны клиентов – скорее маркетинговая задача. При выполнении прогнозирования объема потребления специалист определяет, что потенциально компания могла бы продавать в разы больше, и, сравнив полученный прогноз с текущей статистикой по сбыту, сможет выделить сегменты клиентов, где уровень потребления продукции компании сравнительно низок. Прежде чем включать в бюджет компании затраты на повышение объема продаж этим клиентам, необходимо выяснить, по каким причинам уровень потребления так низок. Вполне возможно, что компания не сможет переломить существующие причины снижения уровня потребления в данном сегменте клиентов или это будет чрезвычайно дорого. В таком случае вложение денежных средств на повышение покупательской способности данных сегментов клиентов будет являться нецелесообразным [4].

Важную роль при решении задачи прогнозирования продаж играет определение следующих параметров:

- периода прогнозирования;
- горизонта прогнозирования;
- интервала прогнозирования.

Рассмотрим подробнее характеристики данных параметров прогнозирования.

Период прогнозирования – основная единица времени, на которую делается прогноз.

По промежутку времени, на который рассчитан прогноз, выделяют следующие виды прогнозов:

– оперативный прогноз, как правило, рассчитан на перспективу, на протяжении которой не ожидается существенных изменений объекта исследования – ни количественных, ни качественных. Период упреждения – до 1 месяца.

– краткосрочный прогноз – рассчитан на перспективу, на протяжении которой не ожидается существенных количественных изменений объекта исследования. Период упреждения – от 1 месяца до 1 года.

– среднесрочный прогноз – охватывает перспективу между кратко- и долгосрочным прогнозами с преобладанием количественных изменений над качественными. Период упреждения – от 1 года до 5 лет.

– долгосрочный прогноз – рассчитан на перспективу, на протяжении которой ожидаются существенные не только количественные, но и существенные качественные изменения объекта исследования. Период упреждения – от 5 лет до 15–20 лет.

– дальнесрочный (сверхдолгосрочный) – охватывает перспективу, в течение которой ожидается столь значительные качественные изменения, что можно говорить лишь о самых общих перспективах развития исследуемого явления и процесса. Период упреждения – свыше 20 лет.

Горизонт прогнозирования – это число периодов в будущем, которые покрывает прогноз. По горизонту прогнозирования прогнозы делятся на:

- краткосрочные (на 1–2 такта времени вперед);
- среднесрочные (на 3–5 тактов);
- долгосрочные (более чем на 5 тактов времени вперед).

Интервал прогнозирования – частота, с которой делается новый прогноз.

При выборе параметров прогнозирования аналитик должен следовать следующим рекомендациям:

- при выборе параметров необходимо учитывать, что горизонт прогнозирования должен быть не меньше, чем время, которое необходимо для реализации решения, принятого на основе этого прогноза. Только в этом случае прогнозирование будет иметь смысл.

- с увеличением горизонта прогнозирования точность прогноза, как правило, снижается, а с уменьшением горизонта – повышается.

- с точки зрения устоявшихся правил работы торговых компаний результаты прогнозирования должны быть готовы к моменту, когда будет обсуждаться план компании по сбыту, или, например, к собранию совета директоров. Иными словами, к тем датам, когда на основе данной информации будут приниматься управленческие решения. С другой стороны, прогнозировать продажи на следующий год, не имея окончательных данных по текущему, может быть довольно проблематично. Кроме того, планы по сбыту обычно принимаются еще в текущем году, а значит, и прогнозы нужны тогда же. Следовательно, наиболее правильным будет регулярное прогнозирование, по крайней мере, один раз в месяц. Преимуществом регулярного прогнозирования также является возможность изучения эффективности применяемых методов прогнозирования. В результате данные методы можно будет скорректировать путем исследования ошибок прогнозов.

- можно улучшить качество прогнозирования, уменьшая время, необходимое на реализацию решения, для которого реализуется прогноз, и, следовательно, уменьшив при этом горизонт и ошибку прогнозирования.

- при выборе интервала необходимо также учитывать стабильность анализируемого процесса.

На рынке программного обеспечения широко представлены продукты, предназначенные для построения прогнозов. Наиболее распространенными программами, в которых сосредоточен широкий спектр прогностических возможностей являются: Statistica (StatSoft), IBM SPSS Modeler, Stata (StataCorp), Eviews (QMS). Был проведен критический анализ существующих программных продуктов. В результате данного анализа были выявлены их общие недостатки:

- отсутствие русифицированной версии программ;
- слабые возможности визуализации результатов прогнозирования;
- сложность выбора алгоритма для прогнозирования продаж пользователям без специального экономического образования;

- нет возможности учета сезонного характера продаж товаров при прогнозировании;
- высокая стоимость лицензионных версий программных продуктов.

Следовательно, для получения с помощью существующих программных продуктов практически значимых результатов для деятельности торговой организации необходима их серьезная доработка.

Таким образом, возникает необходимость в создании специализированного программного продукта, который поможет точно и оперативно спрогнозировать динамику продаж торговых организации на будущие периоды, что, впоследствии, позволит принимать верные управленческие и финансовые решения, необходимые для обеспечения финансовой устойчивости организации. В данном программном продукте будут учтены недостатки наиболее широко распространенных систем для прогнозирования, а также специфика деятельности торговых организаций, предоставляющих услуги связи.

Для создания программного продукта, позволяющего прогнозировать объем продаж торговой компании следует сначала выбрать оптимальный метод прогнозирования.

Методы прогнозирования объема продаж делятся на экспертные (качественные) методы и статистические (количественные) методы, которые, в свою очередь, объединяют в себе отдельные методы. Рассмотрим подробнее данные методы.

Экспертные (качественные) методы прогнозирования обычно базируются на выявлении факторов, которые определяют объемы продаж или сервиса. Затем формируются суждения относительно вероятностей проявления этих факторов в будущем. Они состоят из следующих методов.

1. Методы на основе индивидуальных оценок. Рабочей группе предоставляется любая необходимая информация из БД предприятия и внешних БД. Участники группы создают индивидуальные прогнозы. Крайние прогнозы отбрасываются, а роль компромиссного выполняет прогноз, основанный на оставшихся индивидуальных прогнозах (например, «метод мозгового штурма»).

2. Методы на основе коллективных оценок. Одним из них является метод Делфи. Он основан на тщательно разработанной процедуре последовательных индивидуальных опросов экспертов с помощью компьютерных анкет. Опросы сопровождаются постоянным информированием экспертов о результатах обработки ранее полученных ответов. Экспертиза проводится в несколько этапов до тех пор, пока не получает приемлемую сходимость суждений экспертов. В качестве коллективной экспертной оценки принимается медиана окончательных ответов экспертов. Качественные методы основаны на несложных алгоритмах обработки информации. Объем информации может быть значительным. Роль компьютерных систем заключается в информационной поддержке [5].

Статистические (количественные) методы прогнозирования объема продаж реализуются с помощью математических моделей, базирующихся на предыстории. Подобные модели строятся на предположении, что данные о поведении процесса в прошлом могут быть распространены и на будущее.

Чаще всего в базовые системы и пакеты прикладных программ включаются методы, основанные на временных рядах, полученных путем измерений в определенных временных периодах.

Как правило, результаты измерений поведения процесса в прошлом могут быть разложены на несколько компонент.

Прогнозирование на основе количественных методов заключается, прежде всего, в определении вида и параметров функций, описывающих неслучайные составляющие.

В случаях, когда фирме доступен достаточно большой объем статистических данных и есть уверенность, что тренд или сезонные колебания достаточно стабильны, то статистические методы показывают высокую эффективность при составлении краткосрочных прогнозов спроса на товары. Главной предпосылкой статистических методик является предположение, что будущее является продолжением прошлого. Поскольку статистические данные, как правило, носят количественный характер, то при прогнозировании продаж широко используются различные математические и количественные модели, заимствованные, прежде всего, из области статистики. Точность прогноза на период до 6 месяцев обычно является достаточно высокой. Это объясняется тем, что в краткосрочном периоде тенденции спроса обычно достаточно устойчивы.

Статистические прогнозы напрямую зависят от имеющихся исходных данных. Чем обширнее статистическая база, тем точнее прогноз. По мере поступления новых статистических данных постепенно меняется и прогноз на будущее. Вместе с тем при переломе тенденции статистический прогноз сигнализирует об этом с некоторым запозданием. Это является серьезным недостатком статистических моделей и накладывает на них определенные ограничения при практическом использовании.

Наиболее часто применяются следующие количественные модели прогнозирования:

- методы на основе общей тенденции изменения прогнозируемой величины;
- методы с учетом сезонных колебаний.

К методам на основе общей тенденции изменения прогнозируемой величины относят: регрессионный метод, метод скользящего среднего, а также метод экспоненциального сглаживания.

Рассмотрим подробнее данные методы прогнозирования.

Регрессионный метод направлен на выявление связи между зависимой переменной (т. е. прогнозируемой величиной) и одной или более независимыми переменными, которые представлены в виде данных о предыстории. В простой регрессии имеется только одна независимая переменная, а во множественной регрессии их несколько. Если предыстория представлена в виде временного ряда, то независимая переменная – это временной период, а зависимая – прогнозируемая величина, например, объем продаж.

Регрессионные методы применяются, если имеется возрастающий или убывающий тренд, близкий к прямой линии или к некоторой кривой. Если линейная модель оказывается неточной, то обычно строится несколько нелинейных моделей и из них выбирается наиболее точная.

Метод скользящего среднего представляет собой прогностическую модель для краткосрочных прогнозов, основанных на временных рядах. В ней среднее арифметическое фактических показателей, вычисленное для принятого числа последних прошедших временных периодов, принимается за прогноз на следующий временной период. Данный метод применяется, если в течение периода наблюдений анализируемая величина изменялась незначительно или если нет явно возрастающего или убывающего тренда.

Метод экспоненциального сглаживания – метод, использующий временные ряды и предназначенный для краткосрочных прогнозов. В данном методе величина, спрогнозированная для последнего периода, корректируется на основе информации об ошибке прогноза в последнем периоде. Скорректированный за последний период прогноз становится прогнозом на следующий период.

Этот метод предполагает, что вероятностный процесс определяется моделью $y_t = b + \varepsilon_t$. Это предположение использовалось и при рассмотрении метода скользящего среднего. Метод экспоненциального сглаживания разработан для того, чтобы устранить недостаток метода скользящего среднего, который состоит в том, что все данные, используемые при вычислении среднего, имеют одинаковый вес. В частности, метод экспоненциального сглаживания приписывает больший весовой коэффициент самому последнему наблюдению.

Метод экспоненциального сглаживания применяется, как и метод скользящего среднего в условиях незначительного изменения анализируемой величины или при отсутствии явно возрастающего или убывающего тренда, в течение периода наблюдений.

Рассмотрим методы прогнозирования с учетом сезонных колебаний.

Наибольшее распространение среди методов, учитывающих сезонные колебания, получил метод вычисления сезонной компоненты и построения аддитивной и мультипликативной модели временного ряда.

Модели, содержащие сезонную компоненту, обычно основаны на традиционном понятии сезона. Вместе с тем, в более широком смысле термин «сезон» в прогнозировании применим к любым систематическим колебаниям. Например, при изучении товарооборота в течение недели под термином «сезон» подразумевается 1 день. При исследовании транспортных потоков в течение дня или недели также может использоваться модель с сезонной компонентой.

Для организаций, предоставляющих услуги связи, характерен значительный размах сезонных колебаний объемов продаж, что создает ряд организационно-технологических и экономических проблем:

- недополучение прибыли;
- образование сезонных товарных запасов клиентского оборудования на складах;
- неравномерность нагрузки на сотрудников;
- простои транспортных средств.

Спады спроса и предложения чередуются с подъемами, и этот процесс происходит из года в год. При этом основная проблема состоит в прогнозировании объемов продаж с учетом сезонных колебаний по направлениям деятельности операторов с сильным и существенным влиянием сезонных факторов [6].

Классификация причин возникновения сезонных колебаний продаж телекоммуникационных услуг представлена в табл. 1.

Таблица 1

Классификация причин возникновения сезонных колебаний в организациях, предоставляющих услуги связи

Классификационный Признак	Причины возникновения сезонных колебаний
1. Экономический (ресурсный) характер возникновения	
1.1. Рыночные ограничения	- степень активности конкурентов (маркетинговая политика, в частности реклама в СМИ);
	- количество участников рынка;
	- ассортиментная политика операторов связи;
1.2. Социальные ограничения	- индивидуальные характеристики потребителя услуг (возраст, вид деятельности, уровень образования, уровень дохода);
	- социально-культурное наследие;
	- социально-демографические;
1.3. Законодательные Ограничения	- общественно-политическая обстановка;
	- государственное и региональное законодательство для отрасли связи;
	- государственное регулирование в области тарифной политики
1.4. Технологические Ограничения	- мощность магистрального канала;
	пропускная способность канала связи;
	- технологические инновации (ввод новых единиц оборудования);
1.5. Временные ограничения	- смена времен года;
	- погодные условия;
	- стихийные бедствия
2. Управленческий характер возникновения	
2.1. Ограничения по условиям управления	- корпоративная культура;
	- организационно-управленческие принципы;
	- менталитет ключевых групп;
2.2. Ограничения по управлению взаимоотношениями с потребителями услуг	- лояльность потребителя;
	- удобство оплаты услуг;
	- качество оказываемых услуг
	- удовлетворенность клиентов качеством технической поддержки;
	- удовлетворенность клиентов работой службой расчетов, удобство документооборота

Из таблицы, представленной выше, следует, что причины возникновения сезонных колебаний в организациях, предоставляющих услуги связи можно разделить на две группы.

Первая группа причин возникновения сезонных колебаний продаж основана на ограничениях, носящих ресурсный характер, к данной группе относятся: рыночные, социальные, законодательные, технологические и временные ограничения.

Вторая группа причин обусловлена возникновением сезонных колебаний продаж ограничениями управленческого характера: ограничения по условиям управления и ограничения по управлению взаимоотношениями с потребителями услуг [7].

Приведенная классификация позволит операторам связи выявить природу возникновения сезонных колебаний продаж, провести их поэтапный анализ.

Таким образом, для прогнозирования объема продаж организаций, являющихся операторами связи, наиболее эффективными для прогнозирования будут являться статистические методы. Наиболее эффективными статистическими методами при наличии сезонных колебаний продаж являются методы с аддитивной и мультипликативной компонентой.

Преимуществом данных моделей является то, что в них переменная временного ряда – y , раскладывается на трендовую, сезонную и нерегулярную компоненту, тем самым, учитывая влияние сразу трех факторов на динамику изменения объема продаж.

На этапе проектирования концептуальной модели системы для прогнозирования объема продаж была построена диаграмма вариантов использования (рис. 1).

Суть данной диаграммы состоит в следующем: проектируемая система представляется в форме так называемых вариантов использования, с которыми взаимодействуют некоторые внешние сущности, или актеры. При этом актером, или действующим лицом, называется любой объект, субъект или система, взаимодействующая с моделируемой системой извне. В свою очередь, вариант использования определяет некоторый набор действий, совершаемый системой при диалоге с актером [8].

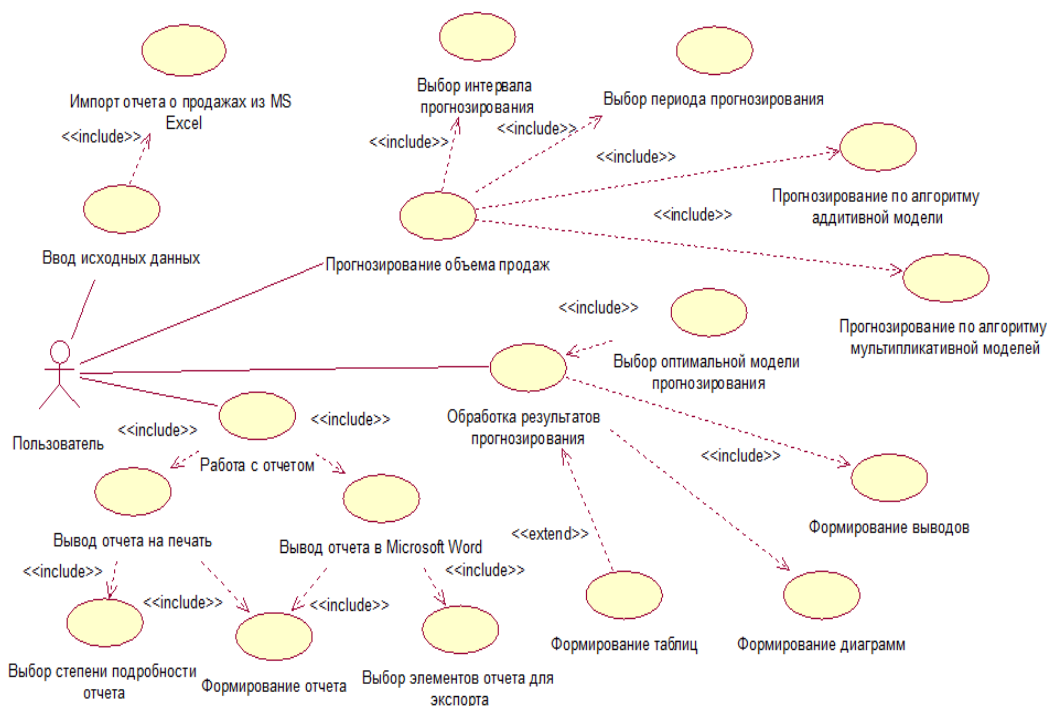


Рис. 1. Диаграмма вариантов использования разрабатываемой информационной системы

На этапе проектирования логической модели системы для прогнозирования объема продаж была построена диаграмма классов (рис. 2).

Диаграмма классов служит для представления статической структуры модели системы в терминологии классов объектно-ориентированного программирования. Базовыми элементами диаграммы классов являются классы сами (со своими атрибутами и операциями) и отношения между ними [9].

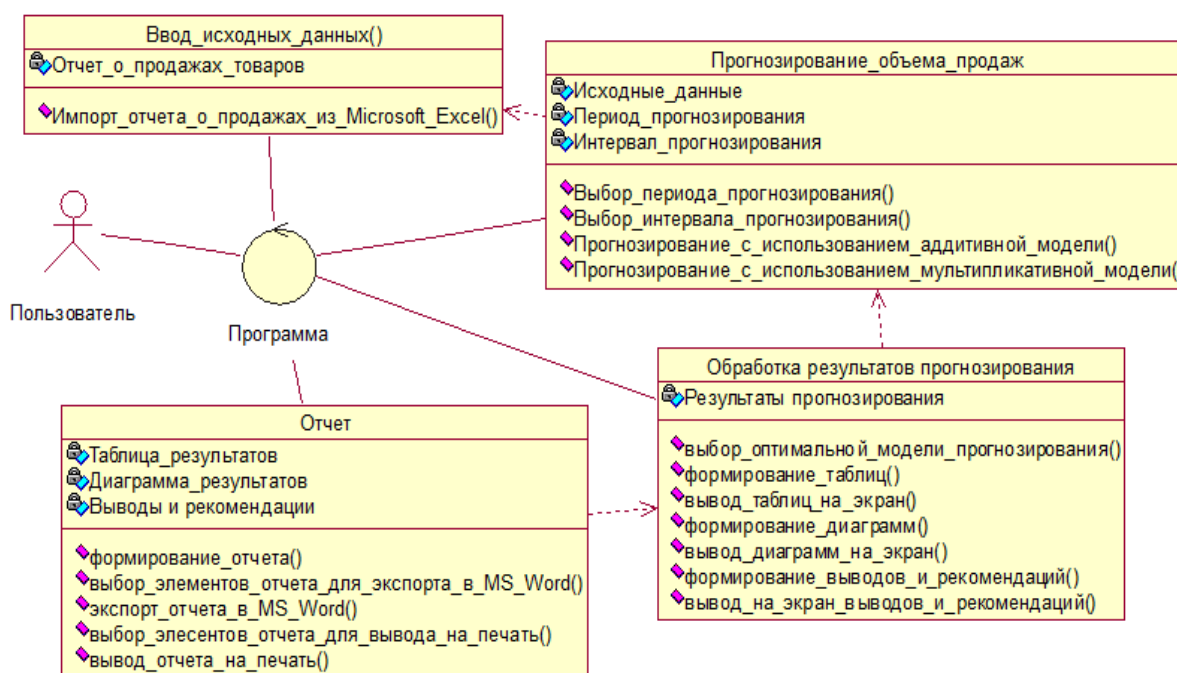


Рис.2. Диаграмма классов (логическая модель системы)

ВЫВОДЫ

Оптимальными методами для прогнозирования объема продаж торговых организаций являются методы с аддитивной и мультипликативной компонентой. Разработка системы для прогнозирования объема продаж с использованием данных методов позволит сделать более удобным процесс проведения прогнозирования, а также значительно повысить эффективность торговой деятельности организации, предоставляющей услуги связи.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шахов В. В. Прогнозирование Учебник для вузов / В. В. Шахов. – М. : Издательство БЕК, 2000. – 628 с.
2. Прогнозирование: учебное пособие для вузов / сост. М. К. Сербиновский, А. В. Гарькуша. – Ростов н/Д : «Феникс», 2000. – 384 с.
3. Федорова Т. А. Основы прогнозирования: учебник / Т. А. Федорова. – М. : Издательство БЕК, 1999. – 776 с.
4. Гвозденко А. А. Основы прогнозирования: учебник для вузов / А. А. Гвозденко. – М. : Финансы и статистика, 2008. – 320 с.
5. Корчевская Л. И. Прогнозирование объема продаж от А до Я: учебник для вузов / Л. И. Корчевская. – М. : ИНФРА, 2008. – 121 с.
6. Куликов С. В. Прогнозирование объема продаж товаров: учебное пособие / С. В. Куликов. – Новосибирск : НГУЭУ, 2005. – 75 с.
7. Фрумина С. В. Сезонные колебания в деятельности предприятий и организаций: учебное пособие / С. В. Фрумина. – СПб : МИЭП, 2007. – 83 с.
8. Мюллер Р. Язык UML. Проектирование / Роберт Мюллер. – М. : Лори, 2002. – 420 с.
9. Мельников А. Ю. Объектно-ориентированный анализ и проектирование информационных систем: учебное пособие / А. Ю. Мельников. – Краматорск : ДГМА, 2006. – 184 с.