

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ КОЛИЧЕСТВА РОЗНИЧНЫХ ПОКУПАТЕЛЕЙ И ОБЪЕМА РОЗНИЧНОГО ТОВАРООБОРОТА

При разработке стратегии развития фирмы значительное внимание уделяется экономическому и математическому обоснованию предполагаемых результатов. В статье приведены результаты моделирования и прогнозирования количества розничных покупателей и объема товарооборота. Расчеты произведены на основании реальных данных.

Ключевые слова: розничный товарооборот, регрессионная модель, прогнозирование.

Любой бизнес-проект требует хорошего экономического обоснования и хорошего управления данными. Особенно это актуально для определения эффективности и прогнозирования продаж.

Ключевыми показателями эффективности являются финансовые и нефинансовые показатели, используемые для оценки роста организации, они показывают насколько успешно организация функционирует и развивается. В большинстве случаев ключевые показатели эффективности (KPI) используются для оценки выполнения долгосрочных планов организации [2].

Поскольку, условия бизнеса организаций, занимающихся розничной торговлей могут существенно отличаться друг от друга, то и показатели эффективности могут быть различными. Однако существуют базовые KPI применимые для всех. Условно их можно разделить на группы: продажи (товарооборот, количество сделок, величина покупательской корзины, посещаемость – в сопоставлении к продажам, бюджету); предотвращение убытков (сокращение убытков); операционные (качественное и количественное наличие товаров и их запас); зарплата; обслуживание покупателей; развитие персонала (обучение, текучесть кадров); переменные расходы (расходы, которые могут потребовать дополнительных издержек и на их величину можно оказать влияние).

В данном случае целью проведенной работы является анализ и прогнозирование продаж.

Анализ продаж обычно проводится по нескольким направлениям. Анализ динамики продаж предполагает исследование объемов продаж продукции в натуральном и стоимостном выражении в динамике (в разрезе периодов времени). При этом рассчитываются такие показатели как темпы роста, темпы прироста,

проводится сравнение с прошлым периодом и т.д. Анализ структуры продаж предполагает расчет объема, доли продаж продукции в натуральном и в стоимостном выражении в разрезе отдельных групп и категорий продукции, в разрезе клиентов, по отдельным торговым точкам и др.

Исходной информацией для проведения анализа динамики и структуры продаж являются: объемы продаж по торговым точкам (клиентам) в разрезе временных периодов (по месяцам, или неделям, или кварталам, или годам), по продуктам в натуральном и стоимостном выражении.

Основной задачей исследования является прогнозирование товарооборота на ближайшее время (3 – 6 месяцев) и исследование зависимости объемов товарооборота от количества розничных покупателей. Исходные данные для анализа и прогнозирования представлены в виде сумм продаж розничным покупателям на отдельные даты. Поэтому необходимо было провести некоторые операции по подготовке данных для дальнейшего анализа. Учитывая это, были рассчитаны: объемы продаж розничным покупателям за каждый месяц; количество розничных покупателей в каждом месяце (количество покупателей, совершивших хотя бы 1 сделку за месяц).

Таким образом, было получено 36 точек наблюдения (данные за 3 года в помесечном разрезе) по двум показателям: товарооборот (ТО) за месяц (в гривнах.) и количество покупателей (КП).

В рамках исследования были решены 2 задачи: построение модели зависимости товарооборота от количества розничных покупателей и прогнозирование количества покупателей на ближайшие 3 – 6 периодов.

Задача 1. Анализ зависимости розничного товарооборота от количества покупателей и построение модели.

На рис. 1 приведен график зависимости товарооборота от количества розничных покупателей

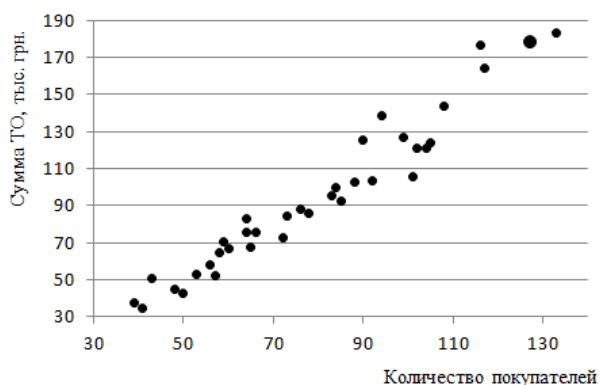


Рис. 1. График зависимости товарооборота от количества розничных покупателей

На графике прослеживается линейная зависимость сумм ТО от количества покупателей.

Построим модель зависимости. Общий вид модели описывается линейной зависимостью вида:

$$TO = a_0 + a_1 \times КП,$$

где ТО – сумма товарооборота, тыс. грн.;

КП – количество розничных покупателей.

Построение модели проводилось с использованием системы STATISTICA 8.0.

Результаты построения регрессии представлены на рис. 2.

| Regression Summary for Dependent Variable: TO (pok_TO.sta) | | | | | | |
|---|----------|------------------|----------|---------------|----------|----------|
| R= ,97051348 R ² = ,94189642 Adjusted R ² = ,94018749 | | | | | | |
| F(1,34)=551,16 p<0,0000 Std.Error of estimate: 10,026 | | | | | | |
| | Beta | Std.Err. of Beta | B | Std.Err. of B | t(34) | p-level |
| N=36 | | | | | | |
| Intercept | | | -30,3606 | 5,582510 | -5,43853 | 0,000005 |
| КП | 0,970513 | 0,041339 | 1,5796 | 0,067283 | 23,47684 | 0,000000 |

Рис. 2. Результаты построения регрессии

Зависимость товарооборота от количества покупателей описывается следующим уравнением:

$$TO = -30,3606 + 1,5796 \times КП$$

Построенная модель достаточно хорошо описывает исходные данные. Коэффициент множественной корреляции составил 0,97, а коэффициент детерминации составил 0,9419. Скорректированный коэффициент детерминации также достаточно высок – 0,94. Чем ближе к 1 эти коэффициенты, тем лучше модель. К тому же, коэффициенты модели статистически значимы (по критерию Стьюдента) и сама модель значима (по критерию Фишера).

Таким образом, 94% общего изменения товарооборота объясняется изменением количества покупателей, в то время как на остальные факторы приходится 6% вариабельности товарооборота.

Прогнозные значения ТО (точечный прогноз) получаем путем подстановки количества покупателей (реальных или потенциальных) в уравнение. Интервальный прогноз получим после расчета доверительных интервалов.

Задача 2. Прогнозирование количества покупателей. Динамика изменения количества розничных покупателей, которые совершили хотя бы 1 покупку в соответствующем месяце представлена на графике (рис. 3).

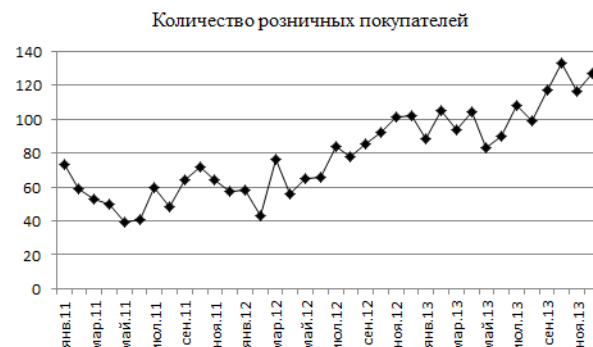


Рис. 3. Динамика изменения количества розничных покупателей

Для определения вида тренда использовался метод характеристик, который основывается на расчете для заданного временного ряда различных характеристик (разностей различных уровней, темпов роста, обратных значений ряда и т.д.).

Исходя из полученных значений и вида графика, был сделан вывод о наличии тренда – полинома 2-го порядка.

Оценка параметров полинома выполнена в модуле нелинейного оценивания в системе STATISTICA 8.0.

На рис. 4 приведены параметры построенного полинома.

| Model: КП=a0+a1*t+a2*t*t (pok_TO.sta) | | | | |
|--|----------|----------|----------|--|
| Dep. var: КП Loss: (OBS-PRED)**2 | | | | |
| Final loss: 3990,4018217 R= ,90569 Variance explained: 82,028% | | | | |
| N=36 | a0 | a1 | a2 | |
| Estimate | 52,53613 | 0,153551 | 0,052847 | |
| Std.Err. | 5,81847 | 0,002514 | 0,019009 | |
| t(33) | 9,02920 | 3,211753 | 2,780021 | |
| p-level | 0,00000 | 0,003602 | 0,008907 | |

Рис. 4. Результаты построения полинома

Таким образом, была получена следующая модель:

$$КП = 52,536 + 0,154 \times t + 0,0528 \times t^2,$$

где t – номер периода.

Построенная модель достаточно хорошо описывает исходные данные. Параметры построенной модели статистически значимы по критерию Стьюдента.

В табл. 1 представлены прогнозные значения количества розничных покупателей на 6 месяцев и рассчитанные границы доверительного интервала.

Таблица 1

Прогнозное количество розничных покупателей

| Период | КП, прогноз | 95% доверительный интервал | |
|--------|-------------|----------------------------|--------------|
| | | Мин. кол-во | Макс. кол-во |
| Янв.14 | 131 | 111 | 150 |
| Фев.14 | 135 | 115 | 154 |
| Мар.14 | 139 | 120 | 158 |
| Апр.14 | 143 | 124 | 163 |
| Май.14 | 148 | 128 | 167 |
| Июн.14 | 152 | 133 | 172 |

Построенные модели были использованы для прогнозирования количества розничных покупателей на 6 месяцев и прогнозирования объемов товарооборота. Полученные результаты (вместе с доверительными интервалами) представлены на рис. 5 и в табл. 2.

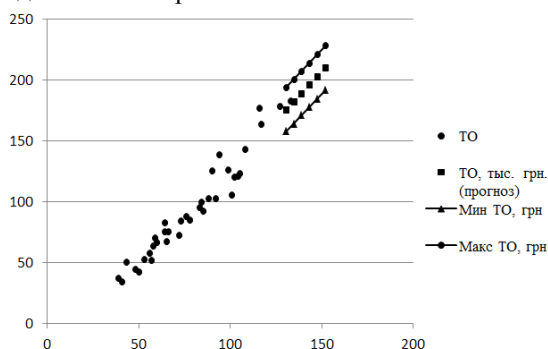


Рис. 5. График прогнозных значений с доверительным интервалом

В первом столбце (КП) указано прогнозное количество покупателей. Во втором столбце (ТО, тыс. грн.) указан точечный прогноз товарооборота при заданном количестве покупателей. В 3 и 4 столбцах приведены соответственно нижняя и верхняя границы значений товарооборота при уровне доверия 95%. Т.е. с вероятностью 0,95 (95%) можно утверждать, что значение товарооборота попадет в указанный интервал. Таким образом, в процессе исследования были построены 2 модели –

трендовая модель временного ряда для прогнозирования количества розничных покупателей и регрессионная модель зависимости товарооборота от количества покупателей.

Таблица 2

Прогнозные значения товарооборота при прогнозом количестве розничных покупателей

| КП | ТО, тыс. грн. | 95% доверительный интервал | |
|-----|---------------|----------------------------|--------------------|
| | | Мин ТО, тыс. грн. | Макс ТО, тыс. грн. |
| 131 | 176 | 158 | 194 |
| 135 | 182 | 164 | 201 |
| 139 | 189 | 171 | 207 |
| 143 | 196 | 178 | 214 |
| 148 | 203 | 185 | 221 |
| 152 | 210 | 192 | 228 |

Построенные модели достаточно хорошо описывают исходные данные и могут быть использованы для прогнозирования.

Кроме того, было рассчитано прогножное количество розничных покупателей на полгода и прогнозные объемы товарооборота. Также были построены доверительные интервалы

Список літератури

1. Боровиков В.П. *Statistica: искусство анализа данных на компьютере* / В.П. Боровиков. – Изд-во: Питер. – 2003. – 688 с.
2. *Ключевые показатели эффективности (KPI) в розничной торговле.* – Электронный ресурс [<http://www.lobanov-logist.ru/index.php?newsid=5240>]

Рецензент: **ЗОЛОТАРЕВА Ирина Александровна**, Харьковский национальный экономический университет им. С. Кузнеця, Харьков, профессор кафедры информационных систем

Автор: **КОНЮШЕНКО Ирина Григорьевна** Харьковский национальный экономический университет им. С. Кузнеця, Харьков, старший преподаватель кафедры информационных систем. Раб. тел. – 702-18-31, моб. тел. – (050) 100-99-29, E-mail – k_irina_77@mail.ru.

ПРОГНОЗУВАННЯ КІЛЬКОСТІ РОЗДРІБНИХ ПОКУПЦІВ І ОБСЯГУ РОЗДРІБНОГО ТОВАРООБІГУ

І.Г. Конюшенко

При розробці стратегії розвитку фірми значна увага приділяється економічному та математичного обґрунтуванню передбачуваних результатів. У статті наведено результати моделювання і прогнозування кількості роздрібних покупців і обсягу товарообігу. Розрахунки проведені на підставі реальних даних.

Ключові слова: роздрібний товарообіг, регресійна модель, прогнозування.

FORECASTING THE NUMBER OF RETAIL CUSTOMERS AND VOLUME OF RETAIL SALES

I.G. Konjushenko

Strategy development firm, considerable attention is paid to the economic and mathematical basis of the expected results. The results of modeling and forecasting the number of retail customers and the volume of trade. Calculations are based on real data.

Keywords: retail trade, the regression model predicting.