

Понимание реакции потребителя на отсутствие товара в розничной торговле – ключевой шаг к измерению затрат на дефицит. Данная проблема является одной из фундаментальных концепций логистики, и ей до сих пор не хватает четкой системы измерения. В соответствии с этим, цель данного исследования – выявление реакции потребителя на отсутствие товара в розничной торговле. Мы рассматривали три вида реакции: потребитель заменяет товар другим, откладывает покупку либо уходит из магазина. Результаты исследования показывают, что покупатели, как правило, отдают предпочтение негативным эмоциям, полученные из-за дефицита нужного им товара, от восприятия магазина вообще. Кроме того, использование подхода multinomial logit modeling позволяет сделать следующие выводы: (1) не было найдено существенной взаимосвязи между демографическими переменными и реакцией потребителя, (2) основное влияние, оказываемое на типы поведения «отложить» и «уйти», сосредоточено на двух переменных (осознании того, что магазин предлагает товар по приемлемой цене и удивлении при знакомстве с дефицитом товара) и (3) ситуативные переменные доминируют среди коррелятов ответного поведения потребителя.

ОБ АВТОРАХ

WALTER ZINN является Associate Professor of Marketing and Logistics в Университете штата Огайо. Он формирует Systems Section Editor в *Journal of Business Logistics*. Недавно он издал Special Section on Logistics, Marketing and Supply Chain Strategies для указанного журнала. Dr. Zinn получил MBA и степень Ph.D. в Мичиганском Университете. Его исследовательские интересы в большей степени связаны с влиянием уровня сервиса потребителей на обеспечение надежной системы управления запасами. Профессор Zinn также проявляет интерес к логистике в Южной Америке. Его исследования были опубликованы в академических журналах, таких как *Journal of Business Logistics*, *European Journal of Operational Research*, *Journal of the Operational Research Society*, и *The International Journal of Logistics Management*. В качестве дополнительной деятельности профессор Zinn недавно закончил два исследования для Мирового Банка, оба касающиеся проблем Supply Chain Management, зависящих от несовершенства государственной политики. Профессор Zinn является членом Editorial Review Board в *Journal of Business Logistics* и *The International Journal of Logistics Management*.

PETER LIU является Research Analyst в Office of Planning & Institutional Research в Университете Майами. Он получил звание Ph.D. по экономике в Университете Флориды. Dr. Liu имеет заслуги в области эконометрики. Он работал над тестированием Market Efficiency Hypothesis, Rational Expectations Hypothesis и Purchasing Power Hypothesis. Он также изучал проблему дефицита государственного бюджета модель предложения денег. Его исследование было опубликовано в *Economic Inquiry*, *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, *Journal of International Money and Finance*, *Southern Economic Journal*, *Journal of Banking and Finance*, *Applied Economics*, *Empirical Economics*, и *Review of World Economics*.

РЕАКЦИЯ ПОТРЕБИТЕЛЯ НА ОТСУТСТВИЕ ТОВАРА В РОЗНИЧНОЙ ТОРГОВЛЕ

Walter Zinn

The Ohio State University

и

Peter C.Liu

University of Miami

Логистики уже достаточно долго бьются над тем, чтобы соотнести количество товара на складе (inventory level) с потребляемым объемом продукции. Ошибки приводят либо к чрезмерным вложениям, либо к дефициту товара. Издержки на содержание товара на складе можно подсчитать. С другой стороны, расходы, возникающие по вине stockout, остаются неразрешимой проблемой, так как взаимосвязь между stockout и значением потенциально неудачных продаж до сих пор не была определена.

На уровне розничной продажи основная трудность в подсчете расходов на stockout состоит в функциональной зависимости stockout от реакции потребителя. Покупатель может принять решение (1) заменить нужный товар другим, (2) отложить покупку, (3) уйти из магазина и либо отказаться от покупки, либо продолжить поиски где-нибудь еще. В конечном счете, stockouts могут отрицательно повлиять на репутацию магазина. Соответственно, понимание реакции потребителя – первый шаг при подсчете расходов на stockout. Это позволит улучшить продвижение (merchandising) и систему учета товара.

В этой работе рассматриваются результаты краткосрочного исследования реакции потребителя на отсутствие товара в розничной торговле. Предыдущее исследование в основном было нацелено на анализ частоты выбора покупателем одной из возможных реакций. Сначала мы сравним ощущения покупателей, кто испытал дефицит на себе с теми, кто с ним не знаком; потом подсчитаем некоторые переменные данные потребителя, магазина, демографические переменные и постараемся соотнести их с каждой из возможных реакций потребителя, определенных выше. Сокращение «SDL» - Substitute (заменить), Delay (отложить) или Leave (отказаться) – используется для определения трех возможных реакций.

Проблема отсутствия товара в розничной торговле достаточно важна. Исследование, проведенное в 1996 году, показало, что обычно 8,2% предметов потребления в супермаркетах ко второй половине дня уже

распроданы. Наблюдается некоторое улучшение по сравнению с 1968 годом (тогда при проведении похожего исследования результат составил 12,2%). И хотя эти значения нельзя соотнести полностью из-за различия в использованных методах и изменений, произошедших в продукции за промежуток в 28 лет, оба эти результата, полученные в разное время и независимо друг от друга, подчеркивают важность этой проблемы.

Стратегическая необходимость регулирования наличия товара на рынке может приобрести еще большую значимость в связи с изменениями в системе распределения Соединенных Штатов. Системы осуществления управления магазинами Efficient Consumer Response (ECR) и Quick Response (QR) перенесли меньшее количество случаев stockouts. В то же время, некоторым представителям розничной торговли (напр. Wal-Mart) благодаря развитой системе управления рынком удалось принудить поставщиков к своевременным поставкам товара: они предлагают обслуживание более высокого качества, нежели их конкуренты. В результате, более эффективное управление уровнями stockout может стать источником конкурентноспособного преимущества, так как наличие товара у конкурирующих между собой представителей розничной продажи не одинаково.

Первая часть этой работы посвящена обзору литературы по stockouts в розничной торговле. Потом следует описание метода исследования, знакомство с результатами исследования, подразделенное на две под-секции. Сначала определена значимость индивидуальных переменных в объяснении поведения SDL, далее – результаты эконометрической модели, разработанной для того, чтобы рассматривать переменные вместе. Ограничения, выводы и административные аспекты обсуждаются в заключительном разделе.

Обзор литературы.

В идеальном случае, при оценке издержек на stockout необходимо учитывать материальный и нематериальный компоненты stockout. Материальный компонент можно легко определить при помощи предполагаемой прибыли с единицы продукции [contribution margin of the unsold item]. С нематериальным компонентом дело обстоит гораздо сложнее. Покупатель может делать меньше покупок, а также своими отрицательными отзывами повлиять на остальных покупателей. Вдобавление, существует возможность появления кумулятивного [накопленного] эффекта, при котором каждый следующий stockout будет оказывать более сильное негативное воздействие, чем предыдущий.

И, как ни странно, наоборот, преданность покупателя может быть настолько сильно привязана к какой-либо отличной переменной, будь то цена или местоположение, что эффект от stockouts становится совершенно незначительным.

К сожалению, на данный момент не существует совершенного, исчерпывающего алгоритма, который можно было бы использовать для расчета затрат на stockout. Во многих статьях фигурирует некое произвольное число. В других авторы придерживаются двух связанных между собой подходов. Первый пренебрегает реакцией потребителя на stockout, второй же подсчитывает (без какого бы то ни было объяснения) частоту каждого типа реакции SDL за определенный отрезок времени. В остальных исследованиях скомбинированы оба подхода (см. ниже).

Исследование Progressive Grocer (1968) состоит из последовательности (две статьи), в которой зафиксирована частота, с которой возникали stockouts с товаром, продаваемым в супермаркете. В отличие от предыдущих исследований stockout, в которых авторы подсчитывали затраты, основываясь только на нереализованной со склада продукции, исследователи Progressive Grocer старались понять поведение покупателя. Когда фиксировали случаи возникновения stockouts, проводилось разграничение между наличием товара на прилавках и наличием товара в магазине вообще (т.е. в торговле из-под полы). Это исследование также содержало данные о срывах в торговле по категориям продукции, дням недели, информацию о наиболее успешно продаваемой продукции и самые заметные из SDL реакций.

Исследуя поведение клиентов винного магазина в Огайо в рамках изучения SDL поведения, Уолтер и Грабнер разработали единую модель для систематизации всех возможных реакций на stockouts.

Всем покупателям были выданы бланки исследования, где они должны были описать свою реакцию на stockout. После того, как была установлена частота возникновения stockout и возможных реакций, Уолтер и Грабнер подсчитали издержки на stockout. Так в процессе этого исследования был разработан алгоритм систематической классификации всех возможных реакций потребителя на stockout, оказавший значительное влияние на последующее изучение SDL поведения.

Шайкон и Спрейг тоже предложили способ подсчета издержек на stockout, однако их подход основывался на wholesale level. Учитывая тенденции, ведущие к stockout, им удалось подсчитать, какова вероятность того, что в ответ на провалы в поставках со стороны представителей розничной торговли будут предприняты ответные шаги. Соответственно, для этих двух подходов реакция потребителя является решающим фактором при подсчете издержек на stockout. Также для обоих методов характерно определенное условие. Например, Уолтер и Грабнер допускали, что отсутствующий товар появится на прилавках в течение недели. Предположения Шайкона и Спрейга основывались на средних числах, полученных в опытных исследованиях (соотношения out-of-stocks, которые привели к дефициту).

Оригинальный подход был разработан Чарльтоном и Эренбергом. Вместо того, чтобы использовать опросники, они провели эксперимент. Исследование проводилось в течение 25 недель, и в нем участвовало 158 покупателей. К каждому из них приходили домой и давали возможность выбрать и приобрести один из трех видов чая и моющего средства. Марки товаров были специально придуманы для этого исследования. Во время проведения эксперимента были искусственно созданы stockout, фиксировалась реакция покупателей на исчезновение той или иной марки товара. Как правило, покупатели просто заменяли

отсутствующий товар его субститутом, но возвращались к нему, как только он снова оказывался в наличии. Моутс и Каслберри провели похожий эксперимент с марками картофельных чипсов и крупы. Они пришли к тем же самым выводам: потребитель заменяет отсутствующий товар его субститутом [brand switch reaction], а при устранении stockout вновь возвращается к предпочитаемой марке. В обоих исследованиях не учитывалась возможность обращения потребителем в другой магазин [switching stores reaction].

В исследовании Скери и Бейкера исследовался остаточный эффект от дефицита товара [out-of-stock condition]. Возможность для изучения этой проблемы представилась в 1971 году в Сизтле, когда из-за забастовки в Тимстере сократились поставки пива. Тогда только четыре марки, две от регионального производителя и две общенационального масштаба, были доступны покупателям. На марки местных предприятий цены были подняты. Как и следовало ожидать, во время дефицита все четыре марки разделили между собой долю рынка. Через четыре месяца все они оставались на этом уровне. При рассмотрении более длительного периода уровень продаж был ниже пикового, отмеченного во время забастовки. Даже через 30 месяцев (данные заключительного исследования) расстановка сил не вернулась к своим первоначальным показателям.

Другое полномасштабное исследование было проведено Скери и Кристофером в Англии. Они опросили контрольную группу из 1167 покупателей в двух магазинах, принадлежащих Лондонской Сети Супермаркетов. Из этих людей по меньшей мере 343 человека (29,4%) испытали на себе хотя бы один случай stockout. Реакции потребителей соотносились с имиджем магазина, фактором привязанности покупателей к определенной торговой марке и демографическими переменными. Немного отличные друг от друга типы реакций можно было наблюдать у разных возрастных групп и людей с разными видами занятости. Семьи менеджеров и рабочих предприятий, как оказалось, были более склонными к switching stores reaction. Покупатели, лояльные к определенной торговой марке, как правило, решали поискать необходимую им вещь в другом магазине. Репутация магазина также подверглась воздействию со стороны stockout. В особенности это влияние проявилось в местах с хорошим сервисом, качественной продукцией, разнообразным ассортиментом. Результаты данного опроса сравниваются с результатами других SDL-анкетирований в Таблице 1.

Зинцер и Лессер возглавили изучение зависимости характеристик продукции и различных ситуаций, возникающих в магазине от stockout. В этом исследовании рассматривалось: влияние stockout на покупателей с разными демографическими характеристиками, бывал ли необходимый им предмет потребления вообще в продаже, и какое влияние может оказывать stockout на репутацию магазина и его будущую посещаемость. Феррис, Олвер и Клайвер разработали симуляционную модель [simulation model], с помощью которой была показана положительная криволинейная зависимость между распределением и долей рынка. В соответствии с этим исследованием, в том случае, если торговая марка, имеющая малую долю рынка, отсутствует на прилавках, марки с большей долей рынка получают более существенную прибыль, нежели марки с меньшей долей. Возможно, исследователи сделали именно такой вывод из-за выбранного ими условия: представители розничной торговли предпочитают заполнять прилавки наиболее популярной среди покупателей продукцией. Такая политика ведет к тому, что торговые марки с большей долей рынка получают более широкое распространение, что, в свою очередь, обещает им большую прибыль в дальнейшем. Этот «спиралевидный» процесс обусловлен криволинейной взаимозависимостью между распределением и долей рынка. Частные торговые марки в данном исследовании не рассматривались.

В течении четырех дней Эммельхейнц и Сток для проведения исследования изъяли с прилавков бакалеи пять видов продукции. Все эти товары относились к наиболее продаваемым предметам потребления ведущих производителей в следующих категориях: молотый кофе, апельсиновый сок, зубная паста, арахисовое масло и томатный соус. Покупателям были заданы вопросы об их реакции на неожиданное отсутствие необходимых товаров. Результаты опроса по пяти видам продукции, изъятой намеренно, довольно-таки сильно отличались от полученных по остальным товарам, отсутствующим в ассортименте (см. также Таблицу 1).

Строн первый использовал анализ в изучении stockout. Он попытался подсчитать эффект от stockout, отталкиваясь от значения доли рынка (на примере леденцов). Наблюдения за небольшой срок не дали никаких результатов. Тогда контрольный период был расширен до пяти недель после stockout. Был получен вполне ощутимый результат: доля рынка уменьшилась на 10%. Так как эта методика используется впервые в изучении stockout, необходимо установить основные принципы исследования и их определения. Во-первых, из-за того, что данные собирались и обрабатывались по понедельно, существовала возможность изменения ситуации и ликвидации stockout до конца недели. Таким образом, на итоговых цифрах это бы не отразилось. Для решения этой проблемы stockout был определен как среднее сокращение продаж за неделю единицы потребления, выпавшей за установленный 95% confidence interval of a Poisson distribution. И во-вторых, долгосрочный эффект stockouts на долю рынка определенной торговой марки был установлен как разница между реальной долей рынка и той, которую можно было бы наблюдать при отсутствии stockout. Последняя подсчитывается с продаж в те недели, когда нет случаев возникновения stockout.

Используя модель Теории Игр, Бэлечендер и Фаркьюа исследовали условия, при которых фирмам было бы выгодно сократить ассортимент и закрыть глаза на stockout. Авторы сделали вывод, что фирмы могут даже получать прибыль от возникновения stockout и, поэтому, заинтересованы в них. Причина в том, что если сократить количество товара на прилавках, то поставки будут ограничены, а это, в свою очередь, будет хорошим поводом для увеличения цены. Эта теория подразумевает намеренную закрытость, даже соблюдение некой конспирации во взаимоотношениях конкурентов. Конкурент А имеет возможность продать товар по завышенной цене, когда у конкурента Б возникает stockout. Конкурент Б ждет повторения

ситуации с обратной расстановкой сил *quid pro quo* [лат. услуга за услугу]. Эта закрытость также выгодна компании, спровоцировавшей дефицит, так как за следующую поставку товара можно будет установить более высокую цену. Результаты этого исследования противоречат основной массе литературы по *stockout*.

Исследование Andersen Consulting (1996), упомянутое ранее, предлагает исчерпывающий обзор проблемы *stockout* в розничной торговле. В нем содержатся отчеты магазинов, анализ, частные интервью с представителями производства и потребления. Данная работа отслеживает продвижение предметов потребления следующих категорий: йогурты, дистиллированная вода, охлажденный сок, газированные напитки, хлеб, туалетная бумага, замороженная пицца, детские подгузники. По этому исследованию можно судить о серьезности этой проблемы и ее широком распространении в розничной торговле США. Практически половины упомянутых предметов потребления не было в продаже хотя бы раз в месяц. Среднестатистический день, 12 часов дня – на прилавках отсутствует 8,2% товаров. Это процентное соотношение увеличивается до 11% по воскресеньям и до 15% у широко разрекламированных предметов потребления. Для сравнения: более раннее исследование Progressive Grocer указывало понедельник пиковым по дефициту днем (20%). (С другой стороны, данных по воскресеньям в той работе не содержится).

Подведем итоги. В литературе о реакции потребителей на *stockout* поднято большое количество проблем, применяются совершенно разные методики. В некоторых исследованиях авторы делали попытки подсчитать издержки на *stockout* в то время, как другие концентрировали свое внимание на поведенческих характеристиках потребителя. Было проведено несколько анкетирований, экспериментов и разработана с помощью компьютера одна симуляционная модель [simulation model]. Еще две работы занимались анализом [scanner data]. Естественно, прямое сравнение результатов всех этих исследований с трудом представляется возможным. Тем не менее, в четырех исследованиях рассматриваются SDL реакции. Сопоставимость результатов минимальна. (Таблица 1).

ТАБЛИЦА 1
РЕАКЦИЯ ПОКУПАТЕЛЕЙ НА ОТСУТСТВИЕ ТОВАРА В ПРОДАЖЕ В ЧЕТЫРЕХ
ИССЛЕДОВАНИЯХ SDL BEHAVIOR (%)

	Progressive Grocer	Schary and Christopher	Emmelhainz et.al.	Walter and Grabner
Substitute	47.8	22.2	36.0	83.4
Delay	24.0	29.8	25.0	02.5
Leave	28.2	47.9	39.0	14.1

Существенные различия между исследованиями, упомянутыми в Таблице 1, подтверждают тот факт, что разрешение проблемы *stockout* не зависит только лишь от подсчетов и процентных соотношений SDL реакций. Процентные соотношения эти крайне нестабильны. На них влияет большое количество переменных, такие как различные категории продукции, местоположение магазина и др. Именно поэтому необходимо понять типы реакций SDL. Соответственно, в этом исследовании изучается взаимосвязь между реакциями SDL и избранными переменными. Метод исследования описан в следующем разделе.

Метод исследования.

Для исследования взаимосвязи между реакциями SDL и избранными переменными был выбран метод опросника. Чтобы охватить весь спектр возможных SDL реакций, покупателей опрашивали прямо у выхода из магазина. Мы использовали письменное анкетирование, чтобы выяснить, испытал ли покупатель *stockout* во время своего визита в магазин. Также в анкете содержались вопросы об интересующих нас переменных. Чтобы было гарантировано статистически верное количество контрольных случаев, покупателей, испытавших *stockout* непосредственно перед опросом, было опрошено достаточно много (230 человек).

Дополнительно, при помощи анкеты с меньшим количеством вопросов, было опрошено 53 покупателя, не столкнувшихся с *stockout*. Всего в контрольной группе было 283 человека.

Исследование началось с идентификации переменных, которые должны были быть включены в анкету. Переменные были выбраны из большого количества литературы по *stockout* и распределены на 4 категории: ситуативные факторы (например, необходимость срочной покупки чего-либо), характеристики покупателя (кроме демографических, например, привязанность к определенной торговой марке), оценочный фактор (например, как покупатель относится к ценам в конкретном магазине) и демографические характеристики покупателя. Полный перечень переменных приведен в Таблице 2. В Таблице 3 представлена степень надежности для пяти переменных, выведенная при помощи *multi-item scales*.

ТАБЛИЦА 2
СПИСОК ПЕРЕМЕННЫХ

Зависимые

- Реакция покупателя на отсутствие товара в продаже: Substitute Item (заменить товар другим), Delay Purchase (отложить покупку), Leave the Store (покинуть магазин без покупки) [SDL]

Ситуационные

- Степень неожиданности
- Рекламная цена является фактором покупки
- Желание покупателя посетить конкретный магазин
- Настрой перед посещением (поиск конкретного товара вместо выбора из существующего ассортимента)

- Срочность покупки
- Возможность посещения магазина после обнаружения в нем stockout
- Расстройство при обнаружении дефицита

Характеристики покупателя

- Лояльность к бренду
- Стоимость времени для покупателя
- Различия брендов для покупателя
- Приемлемая для покупателя цена товара
- Лояльность к магазину
- Отношение к ситуации дефицита

Демографические

- Число часов в неделю, проводимых покупателем вне дома
- Число членов в семье
- Число детей, живущих в доме
- Возраст
- Уровень образования
- Этнические характеристики
- Уровень дохода
- Число товаров, приобретаемых за одно посещение магазина
- Dollar value of purchases

ТАБЛИЦА 3
RELIABILITY MEASURES FOR MULTI-ITEM VARIABLES

Переменные	# of Items	Reliability (Cronbach's Alpha)
Ситуационные		
• Consumer is upset with stockout	4	0.830
Характеристики покупателя		
• Brand loyalty	3	0.905
• Perceived value of time	4	0.832
• Consumer price shops prior to buying	4	0.684
• Attitude toward stockout	2	0.628

Информацию собирали в течение двух недель в четырех разных магазинах одной розничной сети (не будем указывать ее название). Магазины региональной сети на юго-востоке торговали небольшими бытовыми приборами, предметами интерьера, мебелью и украшениями. Выбор именно этих магазинов не случаен: для исследования необходимо было обеспечить максимальное разнообразие в близости от магазинов-конкурентов. Один из контрольных магазинов находился со своим конкурентом на одной торговой площади, в то время как другой в 15 минутах езды до ближайшего конкурента.

Чтобы учесть местные реалии, анкеты были составлены на английском и испанском языках. Необходимо заметить, что не было усмотрено особого различия в реакциях этих языковых групп, возможно, из-за подавляющего числа двуязычных респондентов. Сбором информации занимались четыре группы, по два студента в каждой; один человек из каждой пары обязательно должен был знать оба языка. Перед проведением данного исследования все занятые в нем студенты прошли тренировочный курс. Опрос проводился в разное время дня и дни недели. Студентам приходилось общаться с довольно большим количеством покупателей, пока они, наконец, не находили нужного им человека. И эти люди, надо сказать, старались помочь исследователям. Хотя не обошлось и без исключений. Некоторые покупатели были настолько разгневаны отсутствием необходимого им товара, что не желали разговаривать.

Результаты.

Вся итоговая информация поделена на два подраздела. В первом сравниваются ощущения покупателей, которые пережили stockout непосредственно перед участием в опросе с теми, кого эта проблема не коснулась. Это сравнение проливает свет на принципиальное различие в ощущениях у этих двух групп, ощущениях, которые преобразовываются в отношении к магазину, его осознаваемый имидж. Во втором и основном подразделе предлагаются результаты эконометрического исследования, занимающегося изучением взаимосвязи между SDL реакциями и независимыми переменными, сгруппированными в четыре категории, указанные выше.

Сопоставление ощущений покупателей, которые пережили stockout непосредственно перед участием в опросе с теми, кого эта проблема не коснулась.

В этом подразделе сравниваются 53 опрошенных, которые не испытали stockout непосредственно перед анкетированием, с теми 230 покупателями, кого эта проблема коснулась. Цель – узнать, действительно ли у респондентов второй группы образ магазина резко отличается от ощущений первой

группы. И если это отличие существует, это будет сигналом, что stockout может влиять на то, что на первый взгляд с самим stockout не связано.

Покупателей из обеих групп просили согласиться или не согласиться с семью предложенными утверждениями, связанными с (1) проводимой политикой магазина, у которого проводился опрос, и (2) сотрудниками магазина, с которыми покупателям пришлось общаться. Каждое утверждение было составлено в соответствии с пятибалльной шкалой Ликерта, от самого жесткого «нет» до уверенного «да». Большая величина означает больший уровень согласия. Сравнение представлено в Таблице 4.

ТАБЛИЦА 4
(PERCEPTION) ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ ВОСПРИЯТИЯ ПОКУПАТЕЛЕЙ, ИМЕВШИХ И НЕ ИМЕВШИХ ОПЫТ STOCKOUT

Утверждение	Имели опыт* n=230	Не имели опыта n=53	t-value	p-value
Магазин закупает продукцию высокого качества	3.554	3.886	3.229	0.0017
В магазине обычно есть все, что мне нужно	3.611	3.905	2.595	0.0090
Доступность рекламируемых товаров ²¹	3.359	3.415	0.399	0.6904
Быстрое обслуживание	3.187	3.415	1.600	0.1131
Опытный персонал	3.237	3.509	1.127	0.2626
Дружелюбность персонала	3.585	3.622	0.261	0.7946
В магазине приемлемые цены	3.331	3.528	1.536	0.1287

*5-ти балльная шкала: 1 = категорическое несогласие; 5 = полное согласие

Большинство покупателей, как оказалось, довольно-таки четко могут отличить общее впечатление от магазина от негативных эмоций, возникших из-за stockout. Существует небольшое, но существенное сходство у обеих групп. Качество торговли и наличие товаров на прилавках, - только эти два параметра вызывают существенные разногласия.

Возможные объяснения двух статистически значимых результатов таковы. Ощущение качества торговли [merchandise quality] у покупателей, испытавших stockout, немного ниже. Это объясняется поведением прежде всего тех покупателей, кто, не найдя в наличии необходимый им товар, заменяет его субститут, но не испытывает удовлетворения от покупки. Второй значимый результат – интуитивный. Уменьшается вероятность того, что однажды испытав stockout, покупатель будет и дальше твердо уверен в том, что в магазине есть все, что ему необходимо. С другой стороны, если рассматривать эти результаты шире, различие в восприятии магазина двумя группами не очень большое, и покупатель психологически отделяет общее восприятие магазина от единичного негативного инцидента.

Реакция потребителя на stockout.

Вспомните, что основная цель нашего исследования – изучить взаимосвязь между типами поведения SDL и независимыми переменными, перечисленными в Таблице 2. Один из возможных подходов – использовать сравнительные таблицы для выявления воздействия, оказываемого индивидуальными переменными на SDL реакции. Однако этот подход не принимает во внимание эффект взаимодействия самих независимых переменных. Влияние одной индивидуальной независимой переменной на SDL поведение часто меняется в зависимости от изменения остальных переменных. Поэтому мы нашли способ, который позволяет нам исследовать одновременный эффект многих переменных на поведение SDL.

Традиционным методом для данного типа анализа является multiple regression. К сожалению, в данном случае это не выход, т.к. этим методом используется постоянная зависимая переменная. Поведение SDL – отдельная переменная [discrete]. Покупатель заменяет товар его субститут, откладывает покупку либо уходит из магазина. Другой метод, рассматривавшийся для данного исследования, дискриминантный анализ, требует уже дискретной зависимой переменной. Но и этот метод не был использован. Мы нашли альтернативный подход к этой проблеме – multinomial logit modeling. Этот подход не требует того, чтобы независимые переменные были нормально распределенными. Расчеты, проведенные с помощью discriminant analysis, при котором независимые переменные не являются нормально распределенными, оказались несостоятельными. Этот уникальный подход детально описан в Приложении.

При использовании multinomial logit model в первый раз расчеты производились со всеми 24 независимыми переменными, перечисленными в Таблице 2. С помощью этого первого опыта была выявлена multicollinearity problem. Обычно такая проблема может возникнуть, когда между двумя и более независимыми переменными существует сильная корреляция. Чтобы устранить эту проблему, из процесса анализа были изъяты четыре переменные: "Intention to Visit Specific Store" (colinear with Pre-Visit Agenda), "Perceived Difference Among Brands" (colinear with Brand Loyalty), "Expectation of Future Visits" (colinear with Upset with Stockout), и "Advertised Price" (colinear with four different variables).

Второе использование модели, теперь с 20 независимыми переменными, показало, что независимые переменные не оказывают существенного влияния на поведение SDL. В результате еще 9 демографических переменных были изъяты из эксперимента. Чтобы перепроверить отсутствие влияния, указанное выше, мы

еще раз провели расчеты с использованием 9 независимых переменных с одной стороны и поведения SDL как зависимой переменной с другой. Результат подтвердился.

Все 11 независимых переменных из заключительной версии эксперимента приведены в Таблице 5. Мы остановились на этой «сокращенной версии», т.к. именно эти 11 независимых переменных по всем показателям оказывают существенное влияние на поведение SDL. Дополнительная причина для использования урезанной версии модели состоит в том, что данная модель с меньшим числом переменных имеет большую степень свободы. Это имеет смысл, так как sample size for the multinomial logit model is smaller than the number of collected cases. The multinomial logit model dropped every case that contained at least one missing value. While this problem is often resolved by replacing the missing values with the average for the variable, we elected not to do that because it artificially reduces the variance for that variable.

**ТАБЛИЦА 5
СПИСОК ПЕРЕМЕННЫХ, ВКЛЮЧЕННЫХ В МОДЕЛЬ**

Зависимые

- Реакция покупателя на отсутствие товара в продаже: Substitute Item (заменить товар другим), Delay Purchase (отложить покупку), Leave the Store (покинуть магазин без покупки) [SDL]

Ситуационные

- Степень неожиданности [Surprise]
- Настрой перед посещением (поиск конкретного товара вместо выбора из существующего ассортимента) [Pre-Visit Agenda]

- Срочность покупки [Urgency]

- Расстройство при обнаружении дефицита [Upset]

Характеристики покупателя

- Лояльность к бренду [Brand Loyalty]
- Стоимость времени для покупателя [Value Time]
- Приемлемая для покупателя цена товара [Price Shopper]
- Лояльность к магазину [Store Loyalty]
- Отношение к ситуации дефицита [Understanding]

Воспринимаемые покупателем характеристики магазина

- Расстояние до ближайшего другого магазина [Store Distance]
- Восприятие цен в магазине (высокий или низкий уровень цен) [Store Prices]

Последняя версия модели обнаружила сильное совокупное влияние уровня (0.000058) ($\chi^2 = 57.14$). В таблице 6 представлены прогнозируемые и фактические результаты, which yield a hit ratio of 67%. Другими словами, несмотря на то, что прогнозирование не является целью данного исследования, реакция двух из трех респондентов была правильно предсказана с помощью модели. Фактическая реакция покупателей на stockout была следующей: 62.0% - Substitution, 15.1% - Delay, и 22.9% - Leaving the store.

**ТАБЛИЦА 6
ЧАСТОТА ПРЕДСКАЗАННЫХ И ФАКТИЧЕСКИХ РЕЗУЛЬТАТОВ**

Действие	Прогноз			TOTAL
	Substitute	Delay	Leave	
Substitute	102	3	6	111
Delay	15	8	4	27
Leave	27	4	10	41
TOTAL	144	15	20	179
Hit Ratio: (102+8+10)/179 =0.6704				

Таблицы 7, 8, и 9 описывают каждое из трех вариантов SDL поведения. Substitution представлено в Таблице 7, Delay в Таблице 8 и Leave в Таблице 9. Анализ по каждой реакции представлен в каждой таблице. Для каждой независимой переменной сообщается коэффициент, представляющий собой marginal effect переменной при вероятности возникновения SDL реакции, в том случае, когда другие переменные неизменны. Например, в Таблице 7, коэффициент для первой переменной (Store Prices) означает, что единичное улучшение среднего восприятия от предложения магазином приемлемой цены, с 3 до 4 по пятибалльной шкале вызовет повышение на 0,05084 (или приблизительно 5%) вероятность того, что реакция покупателя stockout будет Substitute. Приведенный выше пример также показывает взаимосвязь Таблиц 7, 8 и 9. Единичное улучшение среднего восприятия от предложения магазином приемлемой цены также оказывает влияние на возможность того, что покупатель отложит покупку или покинет магазин, так как сумма вероятностей трех типов SDL реакции должна равняться 1. Сокращенные наименования переменных представлены в Таблице 5.

**ТАБЛИЦА 7
MARGINAL EFFECTS FOR PROBABILITY OF SUBSTITUTING THE ITEM WITH RESPECT TO CHANGE IN INDEPENDENT VARIABLE**

Переменная	Коэффициент	Стандартная ошибка	t-ratio	p-value
Constant	-0.41933	0.2496	-1.680	0.09294
Store Prices	0.05084	0.0295	1.720	0.08546
Store Loyalty	-0.00988	0.0207	-0.477	0.63365
Urgency	0.04472	0.0228	1.962	0.04981
Surprise	-0.01358	0.0249	-0.545	0.58591
Brand Loyalty	0.02158	0.0109	1.980	0.04775
Store Distance	-0.01941	0.0234	-0.827	0.40825
Value Time	-0.00812	0.0058	-1.387	0.16558
Price Shopper	0.01517	0.0097	1.562	0.11835
Pre-Visit Agenda	0.02092	0.0225	0.926	0.35429
Understanding	-0.01772	0.0166	-1.062	0.28808
Upset	-0.02625	0.0104	-2.515	0.01190

ТАБЛИЦА 8
MARGINAL EFFECTS FOR PROBABILITY OF *DELAYING THE PURCHASE* WITH RESPECT TO CHANGE IN INDEPENDENT VARIABLE

Переменная	Коэффициент	Стандартная ошибка	t-ratio	p-value
Constant	-0.64206	0.5019	-1.279	0.20078
Store Prices	0.11880	0.0616	1.926	0.05407
Store Loyalty	-0.01915	0.0431	-0.444	0.65706
Urgency	-0.07761	0.0358	-2.166	0.03027
Surprise	-0.12801	0.0621	-2.061	0.03930
Brand Loyalty	0.00738	0.0194	0.381	0.70330
Store Distance	0.01561	0.0476	0.328	0.74297
Value Time	0.00316	0.0112	0.280	0.77910
Price Shopper	-0.00236	0.0188	-0.126	0.90008
Pre-Visit Agenda	0.08711	0.0494	1.761	0.07826
Understanding	-0.00655	0.0335	-0.195	0.84502
Upset	0.00296	0.0160	0.184	0.85395

ТАБЛИЦА 9
MARGINAL EFFECTS FOR PROBABILITY OF *LEAVING THE STORE* WITH RESPECT TO CHANGE IN INDEPENDENT VARIABLE

Переменная	Коэффициент	Стандартная ошибка	t-ratio	p-value
Constant	1.06140	0.7175	1.479	0.13906
Store Prices	-0.16964	0.0885	-1.916	0.05541
Store Loyalty	0.02904	0.0584	0.497	0.61890
Urgency	0.03288	0.0481	0.683	0.49451
Surprise	0.14159	0.0823	1.719	0.08561
Brand Loyalty	-0.0289	0.0278	-1.040	0.29840
Store Distance	0.00380	0.0630	0.060	0.95183
Value Time	0.0049	0.0151	0.328	0.74278
Price Shopper	-0.01281	0.0256	-0.500	0.61705
Pre-Visit Agenda	-0.10804	0.0683	-1.581	0.11399
Understanding	0.02428	0.0442	0.549	0.58269
Upset	0.02329	0.0249	0.934	0.35032

Таблица 7 показывает, что четыре переменные оказывают значительное влияние на вероятность того, что реакцией покупателя на stockout будет покупка субститута. Этими переменными являются: Store Prices (уровень 10), Urgency и Brand Loyalty (уровень 0,05), и Upset (уровень 0,01). Три первых результата интуитивны и будут описаны в первую очередь. Чем сильнее влияние на покупателя низких цен в магазине, тем с большей вероятностью он заменит товар. Это позволяет предположить, что покупатель ожидает высокого качества товара-субститута.

Результат для Urgency также получен на интуитивном уровне. Чем выше срочность покупки товара, тем с большей вероятностью покупатель заменит товар, так как у него не остается времени на выбор альтернативных способов действия – Delay или Leave. Результаты для Upset показывают, что, чем более расстроен покупатель, тем ниже возможность равнозначной замены товара, а значит и совершения покупки в данном магазине.

Следующее открытие, касающееся возможности замены товара требует проведения более основательного анализа. Переменная Brand Loyalty напрямую зависит от возможности замены товара в результате stockout. Это означает, что более лояльные к бренду покупатели обладают большей склонностью к замене товара в результате stockout. Первоначально мы ожидали, что лояльные к бренду покупатели с большей вероятностью либо покинут магазин, либо будут искать товар предпочитаемого бренда в других магазинах, или отложат покупку до момента появления товара в продаже. Чтобы объяснить данное очевидное противоречие, мы перепроверили анализ и выявили товары, которые лояльные к бренду покупатели купили взамен отсутствующих в продаже. В 40% случаев, покупатели приобретали другой товар той же марки.

Таблица 8 представляет результаты, касающиеся вероятности того, что реакцией покупателя на stockout станет Delay. Вспомним, что коэффициент в таблице характеризует изменения вероятности того, покупатель отложит покупку given a marginal change in the independent variable. Результаты предполагают, четыре переменные имеют значительное влияние на возможность Delay: Store Prices, Urgency, и Surprise (уровень 0,05), и Pre-Visit Agenda (уровень 10).

Назначение взаимосвязи между переменными и SDL поведением было основано на интуиции. Покупатели, ожидающие от магазина низких цен, в большей степени склонны отложить покупку, возможно потому, что ожидают более высоких цен в другом месте. Важно отметить, что значение коэффициента для данной переменной очень высоко. Единичное улучшение среднего восприятия от предложения магазином приемлемой цены увеличивает вероятность Delay более, чем на 11%.

Влияние переменной Urgency также очень значительно. Покупатели более склонны к тому, чтобы отложить покупку, в случае низкого уровня срочности покупки товара. Результат для переменной Surprise говорит о том, что чем менее удивлен покупатель наличием stockout, тем с большей вероятностью он отложит покупку. Коэффициент для Surprise также очень высок. Увеличение на 1 пункт переменной, характеризующей Surprise снижает вероятность того, что покупатель отложит покупку более, чем на 12%.

Наконец, и это очевидно, покупатели, имеющие pre-visit agenda, более склонны к тому, чтобы отложить покупку. Такие покупатели обычно очень сильно хотя купить товар из-за его хорошего преподнесения за счет хорошей цены или потому, что покупатель имел особую необходимость в покупке именно этого товара. Несмотря на мотивацию, потребность сама по себе объясняет поведение покупателя при отнесении покупки покупателем на момент, когда товар появится в продаже.

Таблица 9 показывает, что только две переменные влияют на оценку вероятности того, что покупатель отреагирует на stockout, покинув магазин. Так же, как и в предыдущих случаях (Substitute или Delay), влияние цен в магазине имеет большое значение. Покупатели, ожидающие цены в магазине ниже, чем у его конкурентов, с меньшей вероятностью покинут магазин. Коэффициент для Store Prices показывает, что влияние единичного улучшения в восприятии цен магазина увеличит вероятность ухода из магазина почти на 17%. Другая важная переменная - Surprise. Результаты говорят о том, что покупатели, удивленные наличием stockout более склонны уйти из магазина. Коэффициент показывает, что увеличение показателя Surprise на единицу увеличит вероятность ухода из магазина на 14%. Примером подобного поведения может послужить покупатель, ожидавший увидеть товар на прилавке, так прочитал об этом в сегодняшней газете.

Таблица 10 суммируя показывает, все значительные связи между независимыми переменными и SDL поведением. Знаки в данной таблице показывают характер взаимосвязи. Положительные значения показывают прямую зависимость, в то время, как отрицательные – противоположную взаимосвязь. Например, отрицательный знак для Upset и Substitute отражает то, что чем более расстроен покупатель, тем меньше вероятность того, Substitute станет реакцией покупателя на stockout.

ТАБЛИЦА 10
SUMMARY OF SIGNIFICANT RELATIONSHIPS-
MULTINOMIAL LOGIT MODEL

Переменная	Substitute	Delay	Leave
Store Prices	+	+	-
Urgency	+	-	
Brand Loyalty	+		
Upset	-		
Surprise		-	+
Pre-Visit Agenda		+	

Нужно отметить, что три переменные - Store Prices, Urgency, и Surprise, оказывают влияние более, чем на один из вариантов SDL поведения. Поэтому мы исследуем, каким образом каждая из трех переменных одновременно оказывает влияние более, чем на один вид SDL поведения. This is in contrast to the analysis thus far, which focused on one SDL behavioral a time. Store Prices значительно влияет на все 3 вида SDL поведения. Три результата внутренне не противоречивы. Покупатель, ожидающий в магазине цены ниже, чем у его конкурентов, с большей вероятностью заменит товар или отложит покупку, чем покинет магазин. Этот результат managerially применим к тем магазинам, бизнес стратегия которых основана на скидках или низких ценах ежедневно. Покупатели этих магазинов меньше всего готовы покинуть магазин в случае stockout, чем покупатели тех магазинов, чья стратегия в меньшей степени основана на низких ценах.

Срочность покупки коррелирует с большим правдоподобием с Substitute и с меньшим с Delay. Таким образом, покупатели, срочно нуждающиеся в покупке данного товара, скорее всего заменят его, и с меньшей вероятностью покупатель, который срочно не нуждается в покупке отложит ее. Это может отразиться в определенных ситуациях, как, например, ситуация, в которой покупатель хочет купить подарок именно в этот день, или когда совершаются поздние рождественские покупки. Surprise также имеет положительную взаимосвязь с колонке в Таблице 10. Это показывает, что удивление наличию stockout является важнейшей причиной ухода покупателей из магазина, в котором он его обнаружил.

Ограничения, выводы и Managerial Implications

Важно выделить некоторые ограничения исследования. Три из них уже известны: единичный опыт stockout, единая сеть магазинов и интервью на выходе. Во-первых, результаты данного исследования относятся только к реакции покупателя на единичный недавний stockout, в то время, как на SDL поведение также влияют другие кумулятивные эффекты от повторяющихся stockouts.

Во-вторых, исследование проводилось в четырех магазинах одной розничной сети. Результаты можно частично объяснить особенностями конкретной торговой сети, несмотря на то, что выбранная сеть была типичной сетью, торгующей по сниженным ценам. Обзор особенностей сети был включен в исследование. В-третьих, это исследование было проведено на основании интервью покупателей на выходе из магазина. Следовательно, покупатели, которые откаались от покупок в данном магазине из-за частых stockouts, не могли принять участие в интервью. Ниже следует интерпретация описанных ограничений.

Выводы и управленческие составляющие, описанные в данном исследовании затронут пять важных моментов: взаимосвязь между опытом stockout и имиджем магазина; недостаточная совместимость предыдущих исследований; незначительные результаты, полученные при описании влияния демографических факторов на SDL поведение; влияние цен, установленных в магазине, и, наконец, преобладание ситуационных переменных.

Мы уже показали, что покупатели обычно проводят различие между единичным случаем stockout и другими показателями, определяющими их отношение к магазину. Если этот вывод будет подтвержден другими исследованиями в дальнейшем, то это посеет ядро сомнения в том, что stockout значительно разрушает имидж магазина. Если исключить параметры качества товара и его наличия в магазине (оба показателя указывались важными очень малым числом покупателей, которые сталкивались с stockout), то общее восприятие имиджа магазина не подвергается влиянию. Управленческая составляющая как раз и состоит в том, чтобы снизить эффект влияния единичного stockout.

Что касается второго исследования, то можно снова обратиться к Таблице 1, описывающей результаты предыдущих четырех исследований SDL поведения. В таблице приводится доля каждой из реакций покупателей на stockout из числа трех вариантов SDL поведения. Эти процентные соотношения SDL а также не обнаруживают сходства в результатах исследования. Отсутствие единого результата может привести к двум альтернативным течениям в дальнейших исследованиях. Целью первого является выяснение зависимости SDL поведения от независимых переменных. Результаты исследования, описанные в данной работе, принадлежат именно этому течению. Обращение к данному направлению исследований может в конечном счете привести к пониманию SDL поведения как основы для поведения покупателей, совершающих частые покупки, и для фирм. Второе направление исследований предполагает, что подобное общее понимание проблемы не верно и, как следствие, предполагает, что результатом исследования будет вывод о том, что individual firms may use to determine the SDL behavior of their own consumers. В этом случае, фирмы may benefit from this research by applying the same methodology to collect and analyze data. Результаты могут быть уникальными для каждой фирмы.

В-третьих, результаты, касающиеся SDL поведения в зависимости от демографических составляющих, были незначительными. Возможно это связано с тем, что management не получает выгоды от выявления взаимосвязи между реакцией на stockout и демографическими характеристиками покупателя. Четвертый вывод состоит в том, существуют значительные различия в результатах, полученных при использовании multinomial logit model для каждого отдельного SDL поведения. Для реакции Substitute было выявлено четыре влияющих на нее переменных переменных. Однако, их значимость относительно мала (от 2% до 5%). Это рассеивает предположение о том, что эти четыре переменных имеют значительное влияние на решение покупателя относительно замены отсутствующего товара в продаже другим.

Так же, как и в случае Substitute, на реакцию Delay также влияют четыре фактора. В этом случае, однако, результат не так рассеян. Коэффициенты влияния двух факторов - Store Prices и Surprise – достаточно высоки, достигающие значения 12%. Этот же результат получен также относительно Leave реакции. Те же переменные - Store Prices и Surprise – обнаруживают значительное влияние на решение покупателей об уходе из магазина без приобретения товара. В этом случае, коэффициент влияния даже

выше - 14% для Store Prices и почти 17% для Surprise. Это доказывает наибольшее влияние на выбор Delay и Leave реакции всего двух описанных переменных.

И, наконец, результаты нашего исследования указывают на преобладание ситуационных переменных в качестве главных коррелирующих показателей SDL поведения. Из шести показателей, приведенных в Таблице 19, четыре являются ситуационными: Urgency, Upset, Surprise, и Pre-Visit Agenda. Следовательно, есть вероятность того, что четыре предыдущих исследования не дали одинаковых результатов по причине непринятия во внимание ситуационных факторов. Очевидная важность ситуационных переменных при исследовании SDL поведения обнаруживает множество новых вопросов для дальнейшего исследования. На что влияют эти переменные? Какие факторы оказывают влияние на surprise, urgency, или upset? Как складывается pre-visit agenda?

Суммируя вышесказанное, данное исследование является результатом изучения краткосрочной реакции покупателей на stockout. Результаты показывают, что покупатели способны разделять единичные случаи stockout от своего восприятия других составляющих имидж магазина. Можно также сделать вывод о том, что демографические составляющие несущественно влияют на SDL поведение, а также, что большую часть факторов, оказывающих значительное влияние на SDL поведение, составляют ситуационные. Наконец, наибольшее влияние на Delay и Leave реакции оказывают две переменные: Store Prices и Surprise.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. For a comprehensive look at the measurement of inventory carrying costs, see: Douglas M. Lambert, "The Development of an Inventory Costing Methodology: A Study of the Costs Associated with Holding Inventory," *National Council of Physical Distribution Management* (1976).
2. Where to Look for Incremental Sales: The Retail Problem of Out-of-Stock Merchandise," a study prepared by Andersen Consulting for the Coca-Cola Retailing Research Council (1996).
3. The Out-of-Stock Study: A Crusade Against Stockouts," a study by the National Association of Food Chains and A.C. Nielsen, *Progressive Grocer*, Parts 1 and 2 (1968): S1-S31.
4. Same reference as note 2.
5. Heikki Rinne and Bill Swinyard, "Discounters: A Competitive Study," *Stores* (December 1992): 54-58.
6. See, for instance: Steven Nahmias and Stephen A. Smith, "Optimizing Inventory Levels in a Two-echelon Retailer System with Partial Lost Sales," *Management Science* 40 (5) (May 1994): 582-596; and Sameer Kumar and Sant Arora, "Optimal Ordering Policy for a Multi-item, Single Supplier System with Constant Demand Rates," *Journal of the Operational Research Society* 41 (4) (1990): 345-349.
7. Same reference as note 3.
8. Clyde K. Walter and John R. Grabner, "Stockout Models: Empirical Tests in a Retail Situation," *Journal of Marketing* 39 (July 1975): 56-68.
9. Harvey N. Shycon and Christopher R. Sprague, "Put a Price Tag on Your Customer Servicing Levels," *Harvard Business Review* (July-August 1975): 71-78.
10. P. Charlton and A. S. C. Ehrenberg, "An Experiment in Brand Choice," *Journal of Marketing Research* 13 (May 1976): 152-160.
11. William H. Motes and Stephen B. Castleberry, "A Longitudinal Field Test of Stockout Effects on Mute-Brand Inventories," *Journal of the Academy of Marketing Science* 13 (4) (Fall 1985): 54-68.
12. Philip B. Schary and Boris W. Becker, "The Impact of Stock-Out on Market Share: Temporal Effects," *Journal of Business Logistics* 1 (1) (1978): 31-44.
13. Philip B. Schary and Martin Christopher, "The Anatomy of a Stock-Out," *Journal of Retailing* 55 (2) (Summer 1979): 59-70.
14. Paul H. Zinszer and Jack A. Lesser, "An Empirical Evaluation of the Role of Stock-Out on Shopper Patronage Processes," in *Marketing in the 80's: AMA Educators Conference Proceedings* (1980): 221-224.
15. Paul Farris, James Olver and Cornelius de Kluyver, "The Relationship Between Distribution and Market Share," *Marketing Science Institute Report* (88-103) (May 1988).
16. Larry W. Emmelhainz, Margaret A. Emmelhainz, and James R. Stock, "Logistics Implications of Retail Stockouts," *Journal of Business Logistics* 12 (2) (1991): 129-141.
17. Katherine Straughn, "The Relationship Between Stock-Outs and Brand Share," Ph.D. diss., Florida State University (1991).
18. Subramanian Balachander and Peter H. Farquhar, "Gaining More by Stocking Less: A Competitive Analysis of Product Availability," *Marketing Science* 13 (1) (Winter 1994): 3-19.
19. Same reference as note 2.
20. Same reference as note 3.
21. In a rare coincidence, under the no-stockout condition in Table 2, variables "availability of advertised items" and "employees are quick to help" have exactly the same mean and standard deviation, even though they have different frequency distributions and a correlation coefficient of .2768.
22. Takeshi Amemiya and James L. Powell, "A Comparison of the Logit Model and Normal Discriminant Analysis When Independent Variables Are Binary," *Technical Report No. 320*, Institute for Mathematical Studies in the Social Sciences, Stanford University (1980).
23. Daniel L. McFadden, "Conditional Logit Analysis of Qualitative Choice Behavior," in Paul Zarembka, ed., *Frontiers in Econometrics*, New York: Academic Press (1974): 105-142.

24. For an overview of Newton's method, see, for instance, Takeshi Amemiya, *Advanced Econometrics*, Cambridge: Harvard University Press (1985): 137-138.

ПРИЛОЖЕНИЕ MULTINOMIAL LOGIT MODEL

Пусть существует N рациональных покупателей, каждый из которых сталкивается с J различными альтернативами. Каждый i покупатель имеет следующую функцию полезности:

$$U_{ij} = \beta'_j x_i + \varepsilon_{ij}$$

где U_{ij} это полезность покупателя при выборе альтернативы j ; x_i – это $k \times 1$ вектор переменных определяющие характеристики j -го выбора для покупателя; k – количество характеризующих переменных x_{ij} ; β_j – это корреспондирующий $k \times 1$ вектор неизвестных параметров; и ε_{ij} – это случайная ошибка, которая включает в себя измеримые ошибки и случайные внутренние факторы поведения.

Максимизируя свою функцию полезности, покупатель i выберет альтернативу j только в том случае, если полезность при данном выборе будет больше, чем полезность при выборе любой другой альтернативы i.e.

$$U_{ij} > U_{im} \quad \text{for all } m \neq j$$

Пусть Y_i – случайная переменная, характеризующая выбор i -го покупателя, где $Y_i = 0, 1, \dots, J-1$, зависит от альтернативы. Вероятность того, что выбрана j -я альтернатива, равна:

$$p(Y_i = j) = \Pr(U_{ij} > U_{i0} \text{ and } U_{ij} > U_{i1} \dots \text{ and } U_{ij} > U_{iJ-1})$$

Равенство доказывает, что вероятность выбора j -й альтернативы равна вероятности такого события, при котором полезность от этого выбора больше, чем полезность от выбора других $J-1$ альтернатив. Следует отметить, что иногда, но не всегда, знаки неравенства в скобках могут быть заменены на знаки равенства, в том случае, если выбор j настолько же хорош, как и эти альтернативы (со знаком равенства), но лучше, чем, как минимум одна из других альтернатив (со знаком неравенства).

McFadden²³ показал, что если ошибка ε_{ij} зависима и однозначно определена Weibull распределением, это может быть выражено следующим образом:

$$p(Y_i = j) = \frac{e^{\beta'_j x_i}}{\sum_{m=0}^{J-1} e^{\beta'_m x_i}}$$

Так как покупатель может выбрать только одну альтернативу среди J вариантов, то сумма вероятностей каждого выбора одним индивидуумом должна равняться единице:

$$\sum_{m=0}^{J-1} p(Y_i = m) = 1$$

Это условие означает, что правило нормального распределения применимо для этого равенства. Общее правило – приведение β_0 к нулю. Вероятность, в результате, равна:

$$p(Y_i = 0) = \frac{1}{1 + \sum_{m=1}^{J-1} e^{\beta'_m x_i}}$$

и:

$$p(Y_i = j) = \frac{e^{\beta'_j x_i}}{1 + \sum_{m=1}^{J-1} e^{\beta'_m x_i}} \quad \text{for all } j=1, 2, \dots, J-1$$

Коэффициент β_j сложно интерпретировать в рамках данной модели, так как x_i используется и как numerator, и как denominator. Критическое значение параметра x_i с вероятностью $p(Y_i = j)$, обозначенное через p_{ij} , может быть найдено при помощи дифференциации p_{ij} по x_i :

$$\frac{\partial p_{ij}}{\partial x_i} = p_{ij} \left[\beta_j - \sum_{m=1}^{J-1} p_{im} \beta_m \right]$$

Это критическое значение определяет направление и значение изменения вероятности выбора альтернативы j при различных значениях x_i . Важно, что при каждом конкретном значении x_i , $\partial p_{ij} / \partial x_i$ не

будет иметь тот же знак, что и β_0 . Еще более важно, что даже если β_0 стремится к нулю, то корреспондирующий критический эффект не равен нулю. В действительности, значение выражения

$\partial p_{i0} / \partial x_i = -p_{i0} \sum_{m=1}^{J-1} p_{im} \beta_m$ обычно не равно нулю, где p_{i0} это вероятность того, что i -ый покупатель

выберет альтернативу 0. Так как нас интересует поведение среднестатистического покупателя, то все критические результаты будут оцениваться при помощи параметра x_i .

Чтобы оценить эти параметры, используется следующая log likelihood функция:

$$\ln L = \sum_{i=1}^N \sum_{j=0}^{J-1} d_{ij} \ln p(Y_i = j)$$

где $d_{ij}=1$, если выбрана альтернатива j покупателем i , и 0 в других случаях. Эти предположения имеют силу, если свести влияние условий первой покупки к нулю.

Существуют только $J-1$ условия, при которых β_0 стремится к нулю. Каждое из описанных выше неравенств определяет k параметров, влияющих на β_j . Однако, так как first-order condition не являются линейно зависимыми с β_j , не существует простого решения относительно β_j . Поэтому, Newton метод используют для определения параметров.²³ The second-order condition для log likelihood функции включает в себя $J-1$ блоков, each of dimension $k \times k$, где j -я диагональ равна:

$$\frac{\partial^2 \ln L}{\partial \beta_j \partial \beta'_m} = \sum_{i=1}^N (p_{ij} p_{im}) x_i x'_i$$

и off diagonal block равен:

$$\frac{\partial^2 \ln L}{\partial \beta_j \partial \beta'_m} = \sum_{i=1}^N (p_{ij} p_{im}) x_i x'_i$$

$$\frac{\partial \ln L}{\partial \beta_j} = \sum_{i=1}^N [d_{ij} - p(Y_i = j)] x_i = 0 \text{ for } j=1, \dots, J-1$$

для любых $j, k=1, 2, \dots, J-1$. Вариация и ковариация матрицы $V(\beta)$, где $\beta' = (\beta'_1, \beta'_2, \dots, \beta'_{J-1})$ равны инверсии от информационной матрицы

$$I(\beta) = -E \left[\frac{\partial^2 \ln L(\beta)}{\partial \beta \partial \beta'} \right]$$

Это означает:

$$V(\beta) = [I(\beta)]^{-1} = \left[-E \left(\frac{\partial^2 \ln L(\beta)}{\partial \beta \partial \beta'} \right) \right]^{-1}$$

Основываясь на этой информации, можно посчитать вариацию и ковариацию матрицы для нахождения marginal effect.