

# Системная динамика

Современный бизнес, также как и вся цивилизация, испытывают всё большее количество трудностей. Неэффективность большинства теорий управления, шаткость социального равновесия и невозможность выхода из кризиса с помощью технократических методов становятся все более очевидными. Бизнесу сегодня жизненно необходим переход к новому, системному подходу, и овладению системным мышлением. Сегодня именно системное мышление становится одним из действенных методов, способных решить многие проблемы современного бизнеса. Не случайно, руководители правительственных и коммерческих организаций все чаще заявляют о нехватке управленческих кадров с системным мышлением.

Тому что такое системное мышление, какими навыками необходимо обладать «системномыслящим» и какие технологии они применяют в области экономики, посвящён редакционный проект «Системное мышление».

Байрам АННАКОВ,  
партнер компании  
Empatika; президент  
«Российского  
сообщества системной  
динамики»; г. Москва.

www.systemdynamics-  
russia.org  
www.empatika.com



**В** продолжение разговора о системном мышлении, рассмотрим один из его инструментов, служащих для изучения сложных систем — системную динамику.

Итак, представьте себя розничным продавцом кваса в парке недалеко от Вашего дома. Вы закупаете квас у производителя, переливаете в желтую бочку с надписью «КВАС» и продаете его в старых добрых кружках по пол-литра. Схематически изобразим бочку с квасом в виде прямоугольного сосуда (резервуара). Бочка с квасом наполняется путем закупки кваса (входящий поток) и опустошается продажами (исходящий поток).

Интенсивность потока продаж находится во власти посетителей парка, а вот то, сколько кваса нужно закупить, полностью подконтрольно нам. Каким же образом мы определяем необходимый объем закупаемого кваса? По сути, наш анализ складывается из 2-х составляющих:

1. Дневной прогноз продаж — Вы просто берете средний объем дневной продажи за прошедшие 2 недели, чтобы нивелировать возможные колебания продаж из-за особо жаркой погоды.

2. Уровень страхового запаса — обычно Вы держите на складе запас, рассчитанный на 10 дней торговли. Зачем? Закона Мерфи никто не отменял: поставщик может сорвать доставку или выдаться особо жаркая неделя и сильно возрастет спрос, — а Вам так не хочется вместо холодного кваса предлагать клиентам табличку с надписью «Кваса нет» или «Ушел на базу».

Следует также отметить, что на выполнение заказа поставщику требуется 5 дней. Объединяя все данные, мы получаем следующую схему:

Вроде бы все просто. Если неделя оказалась успешной и Вы продали больше, чем рассчитывали, то Вы коррек-

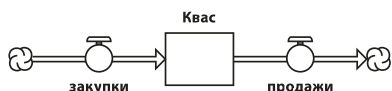


Рисунок 1. Резервуары и потоки

тируете объем продаж плюс пополняете страховой запас. Если же реальные продажи оказались ниже планируемых, то Вы заказываете меньше, чем в прошлую неделю, учитывая не только новый объем продаж, но и избыточный уровень страхового запаса.

Опытный читатель заметит, что даже если мы уверены, что наблюдается возрастающий тренд продаж, не всегда стоит сразу же увеличивать объем закупок. Так делаем и мы, «распределяя» возможное увеличение продаж на 3 дня. К примеру, если для восполнения страхового запаса нам нужно увеличить заказы на 90 литров в день, то мы решаем делать это постепенно: сначала на 30, потом еще на 30, и, наконец, еще на 30. То есть мы перестраховываемся и выигрываем для себя время, например, для пополнения оборотных средств.

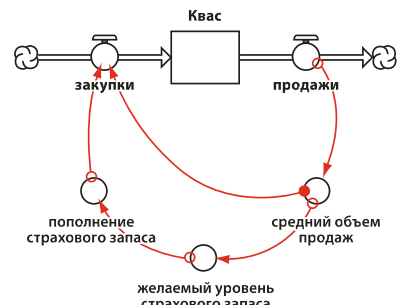


Рисунок 2. Процесс принятия решения о закупке

Теперь проверим, как будет вести себя такая система в течение 400 дней в случае 10%-го увеличения продаж, случившегося на пятидесятый день.

Удивительно, но уровень запасов кваса начинает колебаться! Почему это происходит? Давайте разберемся:

1. При увеличении продаж розничный продавец выдерживает паузу, чтобы убедиться, что тренд возрастающий, и постепенно увеличивает свои заказы — как для удовлетворения возросшего уровня спроса, так и для восполнения страхового запаса.

2. Но выполнение заказа поставщиком требует времени, и пока начнут поступать возросшие заказы, наш страховой запас упадет еще ниже и потребует еще большего увеличения объема заказов.

3. В конце концов начинают поступать увеличенные заказы, и уровень страхового запаса постепенно восстанавливается.

4. Всё бы хорошо — но запас не просто восстанавливается, а начинает превышать желаемый уровень из-за того, что в период неопределенности тренда продаж мы заказали слишком много. Мы осознаем свою ошибку и начинаем работать в обратную сторону: снижаем заказы, чтобы израсходовать излишки запасов. В итоге мы слишком сильно снижаем заказы и опять нам недостаточно страхового запаса... и так далее..

Что же делать? Интуиция подсказывает, что мы должны быстрее реагировать на изменения спроса, поэтому мы пробуем две идеи:

■ Для расчета среднего спроса берем данные не за 14, а за 7 дней.

■ «Распределяем» восполнение страхового запаса не на 3, а на 2 дня.

Есть ли еще идеи? Уверен, что да — и компьютер поможет Вам протестировать эти идеи на созданной модели. Наглядно, быстро и заранее!

Итак, мы убедились, как сильно влияют на поведение системы задержки времени, — а умение оценить это — одно из главных качеств системномыслящего

**Задержки времени сильно влияют на поведение системы, а умение оценить это — одно из главных качеств системномыслящего человека, умеющего пользоваться «языком» описания систем — системной динамикой.**

Что будет с системой в этих случаях, изображено на соответствующих графиках ниже:

Как видим, ни одна из идей не помогает стабилизировать нашу систему, которая ведет себя контринтуитивно, то есть не так, как подсказывает наша интуиция!

Дело в том, что на самом деле мы реагируем на изменения спроса не слишком медленно, а слишком быстро! Следует просто увеличить период «распределения», например до пяти дней — и тогда наша система сможет легко справиться с возросшим спросом, что и проиллюстрировано на следующем графике:

го человека, о которых мы говорили в предыдущей статье. Мы также смогли убедиться в том, что наш мозг не всегда правильно предсказывает поведение сложных систем. Ну и, наконец, мы познакомились с «языком» для описания систем — системной динамикой, с ее резервуарами и потоками.

В заключение хочется отметить, что системная динамика — это не какая-то очередная модная идея: эта методология используется многими государственными организациями и частными предпринимателями: от Министерства Энергетики США до автора компьютерной игры Sim City. □

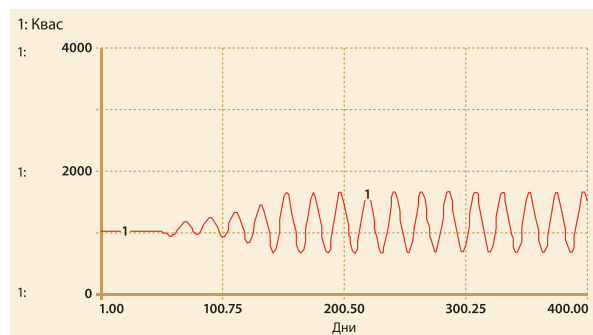


Рисунок 3. Поведение системы при 10%-ном увеличении продаж

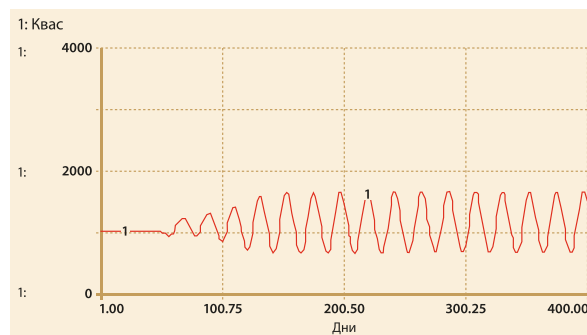


Рисунок 4. Поведение системы при укорачивании периода усреднения спроса

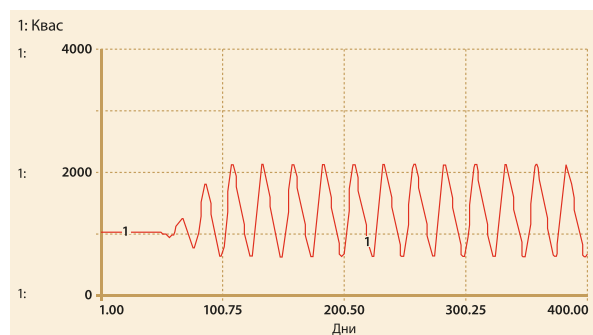


Рисунок 5. Поведение системы при удлинении периода «распределения» до 5 дней

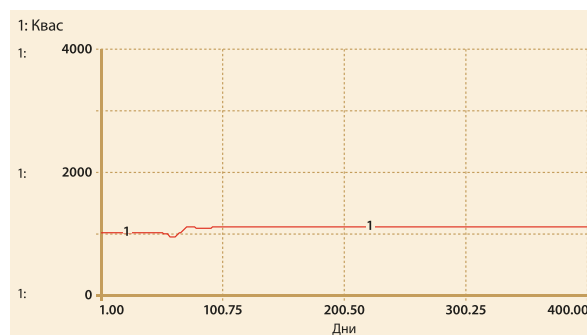


Рисунок 6. Поведение системы при удлинении периода «распределения» до 5 дней