

**Владимир Петров**

Израиль,

E-mail: [Atrl@bigfoot.com](mailto:Atrl@bigfoot.com)

## **Закономерности развития потребностей**

Статья представляет собой одну из серии статей, описывающей законы развития систем. Эта серия статей - краткий обзор книги, написанной автором совместно с Эстер Злотин, посвященной законам развития систем.

Работа описывает теоретические представления авторов о законах развития систем с позиций системных исследований. В данной статье описываются закономерности развития потребностей.

### **1. Введение**

Дистанция от получения идеи технической системы до ее внедрения, а тем более бизнес успеха достаточно далека. Известно, что бизнес успеха добывается только одна из 3000 идей<sup>1</sup>.

В связи с этим важно не только выбрать правильную идею, соответствующую законам развития технических систем, но и правильно определить потребность и спрос на эту идею.

В соответствии с исследованиями, проведенными Клейтоном Кристенсен в своей книге "Дилемма Инноватора"<sup>2</sup>, спрос на новый товар изменяется в следующей последовательности:

1. сначала потребители готовы платить больше за лучшее **функционирование** (выделил В.П);
2. затем они больше не платят за лучшее функционирование, но зато готовы платить больше за лучшую **надежность** (выделил В.П);
3. затем они больше не хотят платить за все лучшую и лучшую надежность, но зато готовы платить тем больше, чем **удобнее пользование** (выделил В.П);
4. затем и удобства им большего не надо, зато они с готовностью покупают то, что **подешевле** (выделил В.П).

Причем, пишет далее Кристенсен, для производителей колоссально важно точно понять, чего от них хочет публика в данный момент, и не пытаться подсовывать, например, "более надежные" товары, когда покупатель платит за удобство.

Итак, для бизнес успеха производитель продукции должен точно определить, когда потребитель готов платить за повышение функциональности, когда за повышение надежности, когда за улучшение удобств пользования, а когда хочет получить дешевый товар. Это весьма важные моменты для прогнозирования спроса. Закономерности развития спроса будут рассмотрены отдельно.

Широко известен анализ по диаграмме Кано. Он представляет собой модель исследования трех различных типов требований, которые потребитель может выдвигать к товарам или услугам. К этим трем группам относятся одна группа

---

<sup>1</sup> Greg A. Stevens and James Burley, "3000 Raw Ideas = 1 Commercial Success," in May-June 1997 Research Technology Management review. Эту информацию мне любезно предоставил Леонид Каплан (США).

<sup>2</sup> Clayton M. Christensen, The Innovator's Dilemma, Harper Business, 1997. Эту информацию мне любезно предоставил Леонид Каплан (США).

«высказываемых» требований и две группы «невывыказываемых» требований, которые легко проглядеть при исследовании.

Высказываемые требования (spoken) достаточно очевидны. Они относятся к тем аспектам товара или услуги, которые могут быть обычно достаточно четко определены.

Вторая группа содержит первое направление «невывыказанных» требований - это требования «базового качества» (basic quality). Они то же достаточно очевидны, но могут быть легко пропущены – особенно если потребитель и поставщик пришли из разных «культур».

Третья группа «невывыказанные» требования, о которых потребитель никогда даже не думал. Кано их назвал эти требования - «восхитительное качество» (excitement quality). Они обладают высоким потенциалом удивить и «ублажить» потребителя свойствами, которые делают товар или услугу более ценными для потребителя.

Диаграмма Кано позволяет учесть, указанные три вида требований, что облегчает построение стратегии отношений с клиентами (потребителями), но не указывает пути и тенденции развития потребностей и в первую очередь «восхитительных качеств».

В данной статье мы рассмотрим закономерности развития потребностей.

По закономерностям развития ПОТРЕБНОСТЕЙ можно определить потребности будущего, выявить, какими функциями и системами их можно удовлетворить. В том числе определить и принципиально новые направления развития технических систем (пионерские решения).

Наиболее детально человеческие потребности описаны А.Маслоу<sup>3</sup>. Он рассматривает семь групп потребностей:

1. Физиологические потребности (в пище, одежде, жилище, избавлении от болей и др.).
2. Потребность в безопасности (надежная защита от преждевременной смерти, получения физических увечий, потери средств обеспечения физиологических потребностей и др.).
3. Потребность в любви и душевной привязанности к другим людям (друзья, возлюбленная, жена, дети).
4. Потребность в уважении со стороны других людей и самоуважении.
5. Потребность в самовыражении и проявлении своих индивидуальных способностей.
6. Желание узнать и понять окружающий мир, что способствует удовлетворению потребностей 1-5.
7. Эстетические потребности в красоте на работе, в быту, во время свободного времяпрепровождения.

А. Маслоу расположил группы потребностей в порядке их приоритета. В соответствии с его исследованиями, удовлетворение потребностей идет от первой группы к седьмой. Если не удовлетворены потребности низшего уровня, например, потребность группы 1, то человек не думает о потребностях следующего уровня.

Закономерности развития потребностей подчиняются **закону возрастания потребностей**.

---

<sup>3</sup> Maslow A.H. Motivation and personality. Brandeis university. New York. Harper and Brothers, 1954. 411 p.

Общая тенденция развития потребностей идет от удовлетворения **примитивных потребностей** к удовлетворению эстетических потребностей. А. Маслоу не описал еще один вид **интеллектуальных и творческих потребностей**. Эти потребности мы относим к высшим потребностям человека. Постоянно возрастает потребность высвобождения человека от участия в его в процессе создания товаров и услуг. Вследствие чего идет процесс постоянного увеличения свободного времени у людей и потребность "занять свободное время" отдыхом, развлечениями и повышением интеллектуального уровня.

К примитивным потребностям относятся потребности в пище, сне, защите от окружающей среды и других обитателей, сексе. Тенденция развития этих потребностей приводит к возрастанию разнообразных способов из удовлетворения и улучшению качества.

Каждый из видов потребностей имеет иерархическую структуру. Один вид потребностей вызывает появление нового вида потребностей, который в свою очередь вызывает появление следующего вида потребностей. Этот процесс бесконечен.

Пример 1. Удовлетворение потребности в пище, приводит к потребности в добыче пищи. Эта потребность вызвала появления потребности в способах добычи и приготовлении пищи. Они в свою очередь вызвали потребность в способах добычи пищи у природы (охота и поиск и сбор растений) и самостоятельное возделывание пищи (сельское хозяйство). Каждый из этих видов потребностей приводит к появлению следующих потребностей. Охота требует разработки способов охоты и появлению средств охоты. Они приводят к появлению отдельных индустрий, выпускающих средства охоты, что вызывает появления большого куста новых потребностей.

Часто отдельные виды потребностей объединяются, и появляется новая отрасль.

Пример 2. Так потребление пищи, соединилось с отраслью проведения свободного времени. Появились рестораны, разнообразные приемы и т.д. Для них потребовались специальные помещения, оборудование, развлекательные программы и т.д.

Таким образом, закономерности развития потребностей идут в двух направлениях: появление принципиально новых потребностей и развитие существующих потребностей.

Пример 3. С возрастанием потребностей "занятие свободного времени" появилась, например, индустрия развлечений. Она в себя включает различные шоу, игровые автоматы, компьютерные игры и т.д. Все это приводит к потребности развития соответствующей техники и технологии, т.е. к вторичным потребностям. Так, выступления современных исполнителей поп музыки вызвало необходимость не только изменить аппаратуру воспроизводства звука, но и создать новые световые эффекты. При этом уже используются, помимо обычных цветомузыкальных установок, лазеры и установки, создающие дымовые эффекты.

Можно предположить, что в дальнейшем появится аппаратура, воздействующая на другие сенсорные каналы, например, создающая запах, ощущения вибрации и движения, изменения температуры и т.д. с частотной и амплитудной модуляцией. Для выполнения описанных функций могут использоваться уже имеющие технические системы, а, кроме того, будут создаваться более эффективные новые, использующие другие физические, химические, биологические и геометрические эффекты.

Пример 4. Примером новой потребности можно быть создание любых ощущений по желанию человека. Эту потребность можно осуществить известными средствами (гипноз, алкоголь, наркотики). Такие воздействия не всегда приводят к адекватным результатам и не безопасны для здоровья. Эту же потребность можно осуществить

новыми средствами, например, воздействием электромагнитными полями на определенные зоны головного мозга.

Такой подход позволит эффективно управлять здоровьем и настроением человека, и может стать новым направлением в образовании, развитии музыки, живописи и других областей искусства. Информация будет более разнообразная, так как будет использовать не только зрительные и слуховые сенсорные каналы. Уже сегодня широко используют тактильную информацию для общения со слепыми людьми, так как они не могут «читать» информацию по губам и жестам.

В мобильных телефонах, вместо звукового сигнала («звонка») можно использовать вибрационный сигнал. По этому же принципу в дальнейшем могут появиться «телефоны» для глухо-слепых людей. Информация будет передаваться путем изменения частоты и/или амплитуды вибрации или динамическим изменением поверхности, что будет соответствовать определенным буквам или словам.

Использование запаха может стать революционным в распространении информации, обучении, появлении новых видов искусства, различных развлечений, медицине и т.д. Эти потребности требуют появления новых технических систем. Первоначально могут быть применены известные технические средства. Затем выявят новые свойства у имеющихся технических устройств и применят их по новому назначению. В дальнейшем, будут созданы специальные и, может быть, принципиально новые средства для удовлетворения этих потребностей.

Передача запаховой информации, вероятнее всего, столкнется с определенными трудностями. Запах распространяется во всем помещении. Для замены запаха, необходимо первоначально устранить имеющийся запах, что само по себе требует применения определенных технических средств или определенных химических веществ, а, кроме того временных затрат. Это приводит к тому, что такая система получается достаточно инертная, и, следовательно, передача информации получается весьма длительной.

Такое противоречие, как правило, разрешается в пространстве. Источник информации должен быть как можно ближе к приемнику информации. Следовательно, запах должен подаваться непосредственно в нос. Тогда убрать один запах и подать другой будет занимать небольшой промежуток времени. Кроме того, запахи должны использоваться не стойкие. Эта тенденция наблюдается в современной парфюмерии. Раньше считалось, что чем духи более стойкие, тем они лучше. Сегодня женщины хотят в разное время суток душиться различными духами. Духи меняются в зависимости от вида деятельности или контактов с различными людьми в данный момент. Утром используются одни духи. На работе в зависимости от обстоятельств и многих других факторов может быть несколько раз изменен запах. Меняются духи в вечернее и ночное время. В связи с этим современные духи стали выпускать с не стойким запахом.

Тактильная и температурная информация может передаваться с помощью специальных перчаток, в которых могут быть встроены источники температуры, колебаний, изменения формы, шероховатости, жесткости и прочих свойств материалов, которые можно ощутить с помощью осязания. Здесь могут быть использованы тепловые трубы, пьезоматериалы, материалы с эффектом памяти формы и т.д.

Воздействие непосредственно на определенные участки мозга, видимо, требуют дополнительных исследований, для получения адекватных ощущений различными людьми. Технически такие устройства могут представлять собой шлем с разнообразной системой электродов и датчиков. Через электроды будут подаваться разнообразные электромагнитные поля, воздействующие на мозг и, вызывающие определенные ощущения, передающие определенную информацию. Датчики необходимы для контроля происходящих виртуальных процессов.

## 2. Разработка способов удовлетворения потребностей

### 2.1. Общие соображения

Удовлетворение потребностей может осуществляться **известными** и **вновь появляющимися функциями** (рис. 1), изменение которых подчиняется определенным закономерностям.

**Известные функции** могут выполняться **существующими системами** или созданием **новых систем**.

**Новые функции** могут выполняться **применением имеющихся систем по новому назначению** или созданием **качественно новых систем**.

Закономерности развития функций описаны в соответствующей статье.

Развитие каждого из видов потребностей происходит по определенным законам, которые схожи с законами эволюции технических систем, но имеют свою специфику.

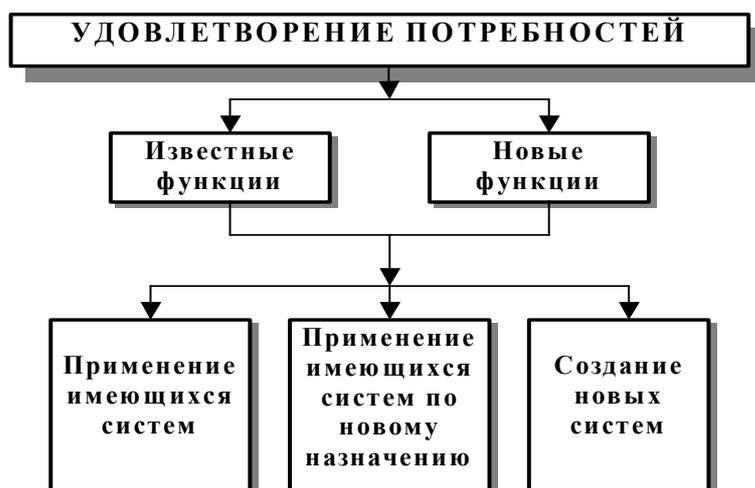


Рис. 1.

К законам развития потребностей относятся:

- идеализация потребностей,
- динамизация потребностей,
- согласование потребностей,
- объединение потребностей,
- специализация потребностей.

### 2.2. Закон идеализации потребностей

**Закон идеализации потребностей** предусматривает увеличение количества и качества потребностей и уменьшения затрат времени и средств на их удовлетворение.

Пример 5. Рассмотрим потребность удовлетворения в пище. Первоначально человек ел, все, что он мог достать (как правило, однообразная пища) и тратил на это много

времени. Сегодня громадное разнообразие видов пищи и на ее приготовление или совсем не надо тратить время или все готовится очень быстро.

**Степень идеализации потребностей** можно представить в виде формулы:

$$I = \frac{\sum_{i=1}^{\infty} Qn_i + \sum_{j=1}^{\infty} Ql_j}{\sum_{k=1}^0 C_k} \Rightarrow \infty$$

Где: **I** – степень идеальности потребностей;

**Qn** – количество потребностей;

**Ql** – качество потребностей;

**C** – затраты времени и средств на удовлетворение потребностей;

**i** – номер потребности **Qn**;

**j** – номер качества потребности **Ql**;

**k** – номер затраты.

**Увеличение количества потребностей** может осуществляться за счет:

**1. Появление новых потребностей**

**2. Разнообразия имеющихся потребностей.** Например, за счет специализации потребностей.

Пример 6. При появлении мыла его использовали всех процедур очистки. Теперь имеются специальное мыло для лица, отдельные моющие средства для мытья посуды, отдельные средства для мытья особо жирной посуды и т.д.

Пример 7. Первоначально для стрижки использовали ножницы. Потом появились машинки для стрижки. Их использовали для стрижки чего угодно. В дальнейшем появились специализированные машинки для стрижки волос в носу.

**Улучшение качества имеющихся и вновь появляющихся потребностей** может осуществляться за счет:

**1. Разработки и использования более прогрессивных средств.**

Пример 8. Потребность в улучшении качества телевизионного изображения была удовлетворена переходом к цифровой передаче изображения.

**2. Изобретения дополнительных средств.**

Пример 9. У машинок для стрижки волос появились насадки, регулирующие длину оставляемых волос.

**Сокращение затрат времени и средств на удовлетворение потребностей**

**1. Одновременное удовлетворение нескольких потребностей**

Пример 10. Потребности перемещения в пространстве, например, вождение автомобиля, и одновременного получения информации, были удовлетворены когда в автомобиль вмонтировали радио. Аналогичный пример с использованием в автомобиле сотовых телефонов.

**2. Удовлетворение нескольких потребностей за счет использования одного средства.**

Пример 11. Компьютер может одновременно выполнять сразу несколько работ.

Пример 12. С помощью видеокамеры можно не только осуществлять съемку, но и просмотр.

**3. Удовлетворение новых потребностей за счет имеющихся ресурсов (существующих систем, процессов, услуг и т.д.)**

При появлении новых потребностей первоначально используют имеющиеся технические средства, для изготовления новых изделий используют имеющиеся технологические процессы. Новые виды услуг первоначально выполняют имеющиеся фирмы. На следующем этапе появляются специализированные изделия, процессы и услуги.

Пример

Появилась потребность тушения пожаров на воде. Первоначально эту функцию выполняли обычные суда, потом появились специальные пожарные суда.

### **2.3. Закон динамизации потребностей**

**Закон динамизации потребностей** предусматривает изменение потребностей:

- **во времени,**
- **в пространстве,**
- **в структуре,**
- **по определенному условию.**

Потребности приспособляются под:

- определенную местность,
- группу людей или конкретного человека,
- удовлетворяются в то время, в том месте и в том виде, котором это необходимо.

Потребности учитывают специфику:

- национальных особенностей,
- рода деятельности,
- возраста,
- пола,
- степени образования,
- религиозность,
- время года и время суток и т.д.

К динамизации потребностей можно отнести и потребности высвобождение человека из трудового процесса (механизация, автоматизация, кибернетизация).

Пример 14. Наиболее ярко динамизм проявляется в одежде. Она меняется в зависимости от сезона, времени суток, ее назначения. Имеется много видов рабочей одежды. Например, одежда для пожарников, летчиков, медицинских работников и т.д. Очень разнообразна выходная одежда - бальные платья и смокинги, одежда для свадеб. Постоянно меняется мода и каждый человек выбирает себе свой стиль.

Пример 15. Другим примером может быть потребность в создании условий обитания, например, температуры. Созданы различные обогревательные устройства, которые обогревают не только всю комнату, но могут создать поток теплого воздуха, который направляется в необходимое место.

Современные кондиционеры создают не только различную температуру в разных комнатах. Они ее могут изменять по выбранной или специально составленной программе, могут создавать определенную температуру в определенной точке, которую вы выбрали и положили туда пульт управления. Кондиционеры могут регулировать влажность и создавать определенные запахи.

### **2.4. Закон согласования потребностей**

**Согласование потребностей** может проводиться по:

- **самим потребностям** (согласование потребностей между собой),
- **параметрам**
- **условиям**

Под согласованием потребностей понимается и их специальное рассогласование (увеличение максимальной разницы между потребностями).

В частности может быть **динамическое согласование**.

Пример 16. Многие люди имеют потребность много и вкусно поесть. Это часто приводит к ожирению, что не только ухудшает фигуру, но и отрицательно сказывается на здоровье. Другая потребность иметь хорошую фигуру и быть здоровым - противоположна предыдущей. Для сохранения фигуры необходимо есть мало и не всегда вкусную пищу (не есть жирного, мучного и сладкого). Для согласования этих потребностей была изобретена специальная малокалорийная еда, например, различные виды пищи из сои. Были предложены разнообразные добавки снижающие все. Были разработаны специальные виды физической нагрузки (бег, аэробика, тренажерные залы и т.д.).

Согласование потребностей по параметрам приведен в примере с кондиционером (пример 15). В качестве согласующих параметров в этом примере, температура, влажность и запах. Это пример динамического согласования.

Не согласованные потребности часто приводят к конфликтам, различным катаклизмам, войнам, экологическим катастрофам.

Пример 17. Часто встречающаяся ситуация. Люди, находящиеся в одном помещении и имеют диаметрально противоположные потребности. Например, один человек хочет сидеть в тишине, а другой при этом слушать поп музыку на полную мощность музыкального центра. Согласование таких видов потребностей, может разрешаться во времени – один человек отдыхает, а другой ему в это время не мешает; в пространстве – в одном помещении можно слушать музыку, а в другом отдыхать; в структуре – место, где слушают музыку или место где отдыхают, имеет звукоизолирующие перегородки, или используются наушники.

Пример 18. На определенной территории построили завод, загрязняющий окружающую среду. Жители этого района желают жить в экологически чистых условиях. Потребности не согласованы. Один из видов разрешения такого противоречия – согласовать потребности хозяев заводы и жителей данного района. Создается такой закон, что хозяин завода должен платить очень большой штраф за загрязнение окружающей среды и ему выгоднее поставить систему очистки.

Согласование потребностей, в частности, может осуществляться объединением этих потребностей или выделение специальной потребности. Эти виды согласования буду описаны ниже.

## **2.5. Закон объединения потребностей**

**Закон объединения потребностей** действует аналогично закону перехода в надсистему.

Объединение производится таким образом, что полезные (необходимые) качества складывается, усиливается, а вредные взаимно компенсируются или остаются на прежнем уровне.

Объединение происходит несколькими путями:

1. Объединение **однородных** (одинаковых) потребностей.
2. Образование **однородных потребностей со сдвинутыми характеристиками**. Потребности со сдвинутыми характеристиками называются однородные потребности с неодинаковыми параметрами, свойствами, характеристиками.
3. Образование конкурирующих (**альтернативных**) потребностей.

4. Объединение **разнородных** потребностей.

5. Объединение антагонистических (**противоположных**) потребностей.

Пример 19. Часто одинаковые магазины, например, мебельные и ли по продаже осветительных приборов располагают друг с другом. Это удобно для покупателей. Это пример объединения **однородных потребностей**.

Пример 20. В крупных торговых центрах, которые в США называются молами, имеется несколько магазинов по продаже одежды, но эти магазины разных торговых фирм. Это пример объединения **однородных потребностей со сдвинутыми характеристиками**.

Примеры объединения потребностей были приведены ранее.

Кондиционер (пример 15) объединяет сразу несколько потребностей: охлаждать, нагревать воздух (объединение **противоположных потребностей**), создавать определенную влажность и определенный запах (**разнородные потребности**).

Ресторан (пример 2) объединил потребность потребления пищи и потребность развлечения (объединение **разнородных потребностей**).

Пример 21. Объединение потребностей занятия спортом, например, бегом, и получения информации (слушания музыки, радио) привело к появлению плееров и радиоприемников в виде наушников. Пример на объединение **разнородных потребностей**.

Объединение потребностей часто приводит к созданию **универсальных объектов**.

Пример 22. Стоятся универсальные залы, в которых могут проходить различные концерты и спортивные выступления. Эти залы могут делиться на отдельные залы или, наоборот, объединяться в единый большой комплекс. Они быстро перестраиваются, в них может быть и большой спортивный зал, например, для футбольного матча и выступления легкоатлетов. Этот же зал можно превратить в ледовую арену или большой концертный зал. В них могут происходить и одновременно несколько мероприятий.

Таким образом, объединение может происходить:

- **в пространстве,**
- **во времени,**
- **в структуре.**

Пример 23. Имеется потребность одним и тем же людям иметь обычный автомобиль и джип. Обычный автомобиль имеет хорошие аэродинамические качества, поэтому тратит значительно меньше бензина, чем джип. Но обычный автомобиль не может двигаться по лесным, горным и проселочным дорогам. У него выше подвеска и более мощный двигатель. Иметь два автомобиля не только дорого, но они занимают много места в гараже.

Фирма AUDI выпустила комбинированный автомобиль-джип (Audi Allroad Quattro), показанный на Дейтройтском автосалоне в 2000 году. Его кузов имеет замечательную динамику. Корпус может подниматься и опускаться. Дорожный просвет может составлять 142-208 мм, а колесная пара 2760 мм. Подвеска пневматическая, позволяет ступенчато изменять клиренс автомобиля на 66 мм. Управляться она может как вручную (вручную), так и в автоматическом режиме. Если машина движется со скоростью свыше 120 км/ч, система управления подбирает оптимальную аэродинамику, машина прижимается к дороге. На парковке кузов всегда отжимается до максимума (поднят вверх) - для удобства посадки-высадки.

В будущем величина подъема кузова при посадки-высадки должна автоматически подбираться под конкретного человека (динамическое согласование).

Машина имеет бензиновый 2,7 л двигатель с двойным турбонаддувом мощностью 250 л.с. или 2,5-литровый турбодизель с непосредственным впрыском мощностью 180 л.с.

Специальные шины и многое другое позволяет сделать машину с повышенной проходимости.

## 2.6. Закон специализации потребностей

**Закон специализации потребностей** направлен на выделение одной из имеющихся потребностей, которая наиболее важна.

Пример 24. Появилась потребность в выделении специальных видов пищи, например, детское питание, кошерная пища, пища для «здорового» питания. Или еще более узко пища для похудения и т. д.

Пример 25. Для любителей симфонической музыки имеются специальные помещения, где ее слушают – филармонии. То же самое имеется для отдельных видов спорта (бассейны, баскетбольные, волейбольные, футбольные поля и т.д.).

Пример 25. Потребность в передвижении по дорогам была удовлетворена разработкой автомобиля. Но автомобиль не может передвигаться по лесным или проселочным дорогам. Появилась потребность в создании специального автомобиля – джипа.

## 3. Последовательность разработки новых потребностей

### 3.1. Общие соображения

Эта последовательность использует методику построению дерева целей, разработанной автором<sup>4</sup>.

### 3.2. Методика составления дерева целей

Опишем кратко методику составления дерева целей.

Древовидный граф целей строится для связи генеральной цели  $Z_0$  со средствами ее достижения  $Z_i$ . Он представляет собой иерархический граф состояний, изображенный на рис. 1.21.

Граф может описывать структуру системы или альтернативные пути ее построения. В первом случае граф будет описывать иерархию структуры, т.е. из каких частей или функций состоит данная система, ее подсистемы, подподсистемы и т.д. Или из каких целей складывается генеральная цель. Достижение генеральной цели в этом случае возможно только при выполнении всех целей нижних рангов. Этот граф с логикой **И** будем условно называть **структурными** или **функциональными**. Во втором случае граф описывает альтернативные пути достижения генеральной цели, т.е. каким в принципе путем (целями 1-го и ниже рангов) может быть достигнута генеральная цель. Для достижения генеральной цели может быть выбран любой из описанных путей. Этот граф с логикой **ИЛИ** будем условно называть **альтернативным**.

Возможны и комбинированные графы с логикой **И/ИЛИ**.

<sup>4</sup> Методика построения древовидного графа целей была разработана В.Петровым в 1975-76 годах для курса лекций по системному анализу. Методика опубликована в:

**Петров В.М. Системный анализ выбора технических задач.** - Методы решения конструкторско-изобретательских задач. - Рига, 1978, с.73-75.

**Петров В.М. Принципы составления сценария на качественном уровне** – Методологические проблемы технического творчества. Тезисы докладов. (Рига, 13-14 декабря 1979 г.).-Рига, 1979

**Петров В.М. Выявление взаимосвязей в процессе разработки технических систем.** – Проблемы и практика обучения эвристическим методам решения научно-технических задач. Материалы научно-практического семинара 10-12 марта. - Л: ЛДНТП, 1981, с.51-52.

**Петров В.М. Принципы построения модели процесса управления НИОКР.**- Научная организация труда и управления: итоги, проблемы, перспективы. Тезисы докладов на отраслевой научно-практической конференции 15-17 апреля 1981 г. - Л: ЦНИИ «Румб», 1981, с. 219-223.

Для построения модели при разработке технических систем используют в основном альтернативные графы целей с логикой ИЛИ, а при разработке более детальной модели применяют комбинированные графы с логикой И/ИЛИ. Построение такого графа целей начинается (как и построение других графов целей) с формулировки генеральной (нулевого ранга) цели. Цели первого ранга **всегда выбираются альтернативные**.

Выбор целей производится из различных информационных источников.

Цели последующих рангов могут быть как альтернативные, так и функциональные, в зависимости от конкретных решаемых задач.

Функциональный ранг должен обязательно учитывать **полноту** включаемых целей или средств ее достижения. Полнота должна включать минимально необходимый набор целей и средств, обеспечивающих работоспособность, т.е. выполнение цели высшего ранга<sup>5</sup>.

Следующий за **функциональным ранг** целей должен **обязательно быть альтернативным**. Подобная очередность может проводиться с углубленностью, необходимой для построения модели данной разработки.

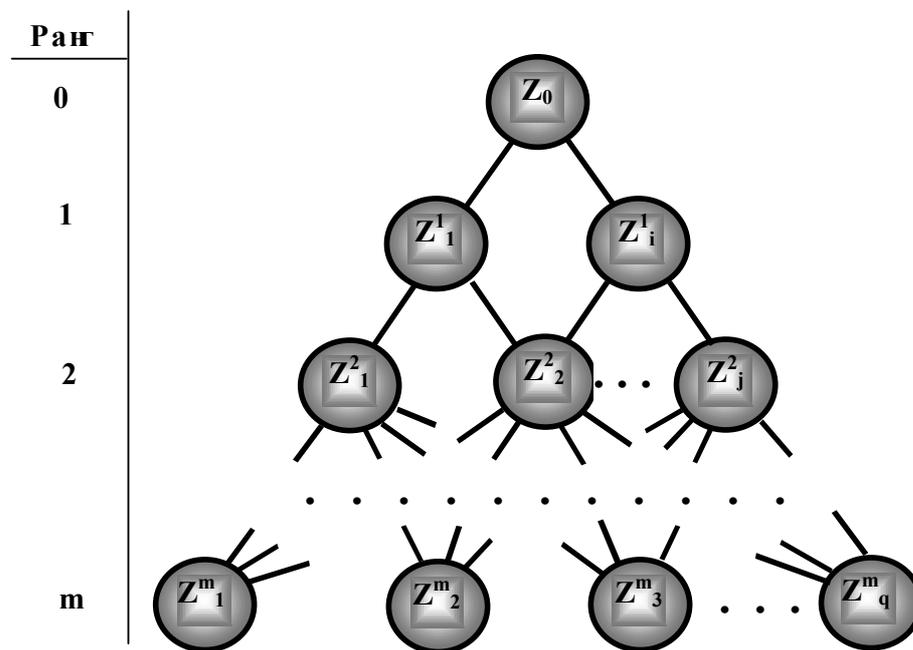


Рис. 1.21.

Количество целей в каждом ранге графа и количество самих рангов в принципе не может быть ограничено никакими априорными соображениями. Но, учитывая, что правила наложения структур на объект любой природы подчиняется так называемому закону Миллера<sup>6</sup>, оно колеблется от 5 до 9.

Этапы разработки графа целей<sup>7</sup>

1. Разработка обобщенного графа целей

<sup>5</sup> Этот этап подобен закону полноты и избыточности частей системы.

<sup>6</sup> Миллер Дж. Магическое число 7 плюс минус 2. О некоторых пределах нашей способности передавать информацию инженерная психология. М.: Прогресс, 1964.

<sup>7</sup> Здесь приведена краткая последовательность, содержащая основные шаги. Более детальная последовательность описана в

**Петров В.М. Принципы построения модели процесса управления НИОКР.-** Научная организация труда и управления: итоги, проблемы, перспективы. Тезисы докладов на отраслевой научно-практической конференции 15-17 апреля 1981 г. - Л: ЦНИИ «Румб», 1981, с. 219-223.

**и Петров В.М. Принципы и методика выбора перспективного направления НИОКР в судостроении.** Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата экономических наук. - Л.: ЛКИ, 1985.-20 с.

- 1.1. Определение генеральной цели изделия.
- 1.2. Определение альтернативных путей достижения генеральной цели.
- 1.3. Определение основных функций (или составных систем) каждого из путей п. 1.2.
2. Разработка графа целей составных целей
  - 2.1. Определение альтернативных путей достижения для каждой из основных функций (составных систем) п. 1.3.
  - 2.2. Определение подсистем для каждого из путей достижения основных функций п. 2.1.
3. Разработка графа целей подсистем.
  - 3.1. Определение альтернативных путей выполнения подсистем.
  - 3.2. Определение подподсистем для каждой подсистемы п. 3.1.
4. Разработка графа целей подподсистем

### **3.3. Методика разработки новых потребностей**

Опишем возможную последовательность разработки новых потребностей.

- 1. Определение области, в которой желаете найти новую потребность** (одна из примитивных потребностей, потребность в творчестве и т.д.)
- 2. Построение деревьев способов удовлетворения потребностей**
  - 2.1. Формулировка потребности**
  - 2.2. Описание способов удовлетворения данной потребности.** Должны быть описаны все мыслимые (реальных и фантастических) способы удовлетворения потребностей в этой области.
  - 2.3. Анализ способов удовлетворения потребностей**
    - 2.3.1. Определение полноты описания способов**
    - 2.3.2. Определить какие из выявленных способов применяются в настоящее время, а какие нет.**  
Примечание. Не применяемый ранее способ удовлетворения потребностей, может представлять новую потребность.
    - 2.3.3. Выявление недостатков в способах удовлетворения потребностей.**  
Примечание. Выявленные недостатки – это и есть потребности, которые необходимо удовлетворить.
    - 2.3.4. Описание существующих средств, которые могут устранить недостатки описанных способов.**
    - 2.3.5. Расширение способов, описанных в п. 2.3.4** (расширение может осуществляться и за счет придумывания новых способов и средств, обеспечивающих эти способы). При придумывание новых потребностей может использоваться весь инструментарий ТРИЗ.

Такое же дерево потребностей строится и для применяемых и не применяемых способов удовлетворения потребностей.

Приведем пример использования, описанной выше последовательности.

Пример 26. Выберем потребность - **перемещения в пространстве.**

Опишем способы перемещения в пространстве.

Перемещаться можно:

- по земле,
- в земле (под землей),
- по воде,
- под водой,

- в воздухе,
- в космосе.

В настоящее время существуют способы перемещения по земле, по воде, под водой, в воздухе и в космосе.

Под землей перемещаются только в специально построенных тоннелях, например, метро. Свободного перемещения под землей в настоящее время не существует. Частично во льду проходят ледоколы, но большая часть ледокола проходит или по воздуху (надо льдом) или в воде (подо льдом). Нет перемещения во льду, например, в Антарктиде или ледопадах в горах. Это **новые виды** еще не удовлетворенных **потребностей**.

Какие существуют способы перемещения под землей.

Все виды проходки тоннелей. В свое время были предложены способы прокладки труб, в которой труба вдавливалась в грунт и из нее постоянно вынимался грунт. Были предложены и способы, напоминающие способ проходки «тоннеля» кротом – грунт утрамбовывался.

Далее следует определить недостаток перемещения под землей. Представим себе, что существуют средства для свободного перемещения под землей. Тогда основной недостаток, что они могут «прорыть» большие объемы земли и поверхность земли «провалится». Следовательно, такие средства перемещения должны или заделывать эти проходы или укреплять их. Хотя под землей можно двигаться в объеме (подобно движению самолетов в воздухе), но мы не можем воспользоваться этой аналогией из-за выявленных недостатков. Поэтому воспользуемся аналогией с наземным транспортом. Под землей могут быть проложены подземные трассы. Такие виды трас можно сделать только с односторонним движением. Трасы должны быть расположены на разных уровнях, поэтому не будет пересечение трасс. Для того, что бы не сталкивались средства транспорта с различными скоростями, можно на каждой из трасс обеспечить только одну скорость, на пример, что-то вроде эскалатора. Тогда нет необходимости организовывать новый вид «дорожной» полиции. Будут скоростные (межконтинентальные) трассы. В них будет транспорт двигаться со скоростями близким к скоростям самолета. Система движения транспорта должна быть полностью автоматизирована. Выбор вида транспорта будет осуществляться компьютером, в зависимости от тех требований, которые предъявляет пассажир.

Но для обеспечения такого движения необходимо разработать все остальные минимально необходимые части: средства снабжения энергией, ремонтные станции и т.д. Могут быть использованы средства, которые уже существуют или придуманы специальные.

Пример 27. Более детально разберем потребность перемещения в наземном транспорте, в частности, в автомобиле.

Потребность в перемещении по земле появилась достаточно давно. Первоначально она удовлетворялась ходьбой или бегом. Затем стали использовать различных животных (ослов, лошадей, буйволов, верблюдов, слонов и т.д.).

Далее стали использовать конные экипажи. С их появлением возникли новые потребности. Экипаж нужно было изготавливать. Возникли соответствующие специальности и производства. К экипажу нужен был кучер. Для езды понадобились дороги. Их нужно было тоже изготавливать.

Наконец появился автомобиль. Описанные ранее потребности (изготовление автомобиля и дорог) должны были удовлетворяться другими средствами, а это привило к появлению новых видов отраслей. Коренное изменение произошло с изобретением конвейера Г.Фордом. Автомобиль стал массовым. Нужно было серьезно думать об управлении движением (правила движения, дорожные знаки, система контроля – дорожная полиция), о развитии дорог, о ремонтной сети, о

сети автозаправок, о дальнейшем развитии всех этих систем (развитие соответствующих наук), о подготовке всех этих специалистов (создание системы учебных заведений). Это только маленькая часть новых потребностей, возникших с появлением автомобиля. Развитие автомобиля потребовало появления новых отраслей по изготовлению специального листового железа, шинной промышленности, промышленности по изготовлению двигателей, стекол для автомобиля, частей автомобиля и т.д. А они в свою очередь вызывают новые потребности.

Пример 28. Рассмотрим еще один вид потребности – борьба за безопасность движения. Она идет в нескольких направлениях: улучшение дорог, улучшение автомобиля, контроль за соблюдением правил дорожного движения и т.д.

На дорогах делают специальные амортизаторы на поворотах, например, из старых шин, разделительные барьеры, специальные съезды с дороги (шины начинают визжать и появляется вибрация – чтобы водитель проснулся) и т.д.

В автомобиле улучшается тормозная система, которая позволяет значительно уменьшить тормозной путь даже на скользкой дороге, были введены привязные ремни, появляются подушки безопасности, автоматизация автомобиля и т.д.

Появились радары, измеряющие скорость движения автомобиля, появились автоматизированные камеры, фиксирующие нарушение. С появлением радара появилась потребность у водителей знать, когда полиция фиксирует скорость движения его автомобиля. Появились детекторы, оповещающие об этом. Кроме того, появились средства предупреждения превышения скорости. Например, в США на дорогах ставят силуэт полицейской машины, сделанной из фанеры. Водитель, заметивший такой силуэт, непроизвольно снижает скорость до разрешенной величины. Первоначально полиция боролась с людьми, приобретающими детекторы радара. В последнее время она не только разрешает, а даже настаивает на приобретении детектора. На дорогах поставили генераторы, имитирующие сигнал радара. Водители, услышавшие такой сигнал, тут же снижают скорость.

Пример 29. Создан специальный компьютер для автомобилей, который помогает управлять автомобилем. Когда водитель садится в автомобиль, то компьютер не только показывает по карте, где вы находитесь, но и говорит вам точное место нахождения. Вы должны ввести в компьютер точное место куда хотите прибыть. Это может быть указание точки на карте, устное или письменное сообщение на выбранном вами языке. Компьютер будет подсказывать голосом, куда следует ехать и указывать на карте весь ваш путь, по которому вы следуете. Он будет предупреждать водителя о превышении скорости и о других нарушениях.

Существует и автомобиль, которым не нужно управлять. У него нет привычного руля. Вам следует только назвать конечный пункт назначения и машина доставит Вас сама. В машине встроены датчики, которые дают информацию о происходящем на дороге. Кроме того, имеется связь со спутниками. Машина движется по дороге, учитывая общее движение. Она прокладывает самый оптимальный маршрут, едет по наименее загруженным трассам. Машина обладает значительно лучшей «реакцией», чем человек. Поэтому в такой машине езда значительно безопасней.

Пример 30. Имеется вид неудовлетворенной потребности – большинство людей хотят иметь свой личный автомобиль. Более того, людям хочется иметь автомобиль с великолепными потребительскими качествами. Промышленность сегодня в состоянии удовлетворить эту потребность. Что же сдерживает в ее удовлетворении. С точки зрения покупателя сдерживает стоимость автомобиля. Не всем по средствам купить такой автомобиль для каждого члена семьи. С точки зрения государства – сдерживает недостаток дорог соответствующего качества. Сегодня автомобилестроители начали выпускать дешевые малолитражные автомобили. Появилась тенденция создания класса дешевых автомобилей.

Для снижения стоимости автомобиля и упрощения их эксплуатации разработан одноразовый двигатель. Он будет стоить достаточно дешево (не более \$300), а эксплуатироваться такое же время как современные двигатели до капитального ремонта. Далее они будут заменяться. Замена такого двигателя будет занимать не более 10-15 минут. Постепенно разрабатываются и другие части автомобиля по тому же принципу.

Теперь разберемся в других путях удовлетворения описанной потребности. Стоимость автомобиля и стоимость его эксплуатации не должна превышать проезда в общественном транспорте, тогда он будет доступен каждому. Недостатки общественного транспорта следующие.

- Ходит по расписанию, не всегда подходящему конкретному человеку.
- Не довозит точно до нужного места.
- Количество людей в общественном транспорте больше, чем в личном транспорте, что далеко не всех устраивает.
- Комфорт ниже, чем в личном транспорте.

Недостаток личного транспорта:

- Большая стоимость покупки и эксплуатации.
- Необходимость ухода за автомобилем и место для его хранения.
- Необходимость управления автомобилем (необходимость иметь навыки отличного водителя, знать точный маршрут, по которому собираетесь ехать к месту назначения, водить автомобиль, когда вы устали, ходите спать или больны, не возможно в это время заниматься другими делами).
- Простой автомобиля, когда на нем не ездят.

Конечно, имеются такси, которые удовлетворяют большинству требований, но стоимость такси тоже достаточно большая.

Предложим проект будущего, который удовлетворял бы всем требованиям.

Необходимо разработать автоматизированную систему транспорта. Каждое транспортное средство полностью автоматизировано и связано с единой системой транспорта. Оно движется в строгом соответствии с общим движением. Все машины по одной дороге движутся с одной и той же скоростью, исключая столкновения. Плотность движения и тем более «пробки» не допускается так как движение направляется по различным по уровню дорогам под землей. Наземные дороги не используются совсем или используются только для подъезда к конкретному зданию. В основном подъезды осуществляются под землей. Далее используются лифты и эскалаторы.

Для поездки необходимо только вести время прибытия и пункт назначения голосом или ввести данные на компьютере, на том языке, на котором Вам удобнее. Всю остальную работу выполнит автомобиль. Такие транспортные средства частично описаны нами выше. Такое транспортное средство будут заказывать со своего мобильного телефона. Можно закатать тот автомобиль, который Вас больше устроит по комфорту и на то количество человек, которое необходимо. Автоматизированная система управления транспортом сама проложит путь, по которому следует вам добираться. Если Вам необходимо добраться срочно, то она выбирает скоростные трассы. В это время Ваша кабина, например, будет встроена в скоростной «поезд». На конечном этапе она будет перемещаться самостоятельно или присоединится к другому транспортному средству. Пассажир, при этом не будет замечать всех этих перемен. Если же пассажиру нужно выспаться в дороге, то транспортное средство будет двигаться в дороге, столько времени, чтобы можно было сделать это.

Эксплуатационные расходы будут лежать на компании, которая будет содержать эти автомобили.

#### **4. Заключение**

Изложенные законы позволят предсказать будущие потребности и тенденции их изменения. Способы удовлетворения выявленных, таким образом потребностей приведет к появлению новых товаров и услуг. Такой подход может быть использован как при поиске новых сегментов рынка, так и как предварительный этап при прогнозировании развития технических систем.