

УДК 005.591.6.001.57:334.7

А.М. Семиглазов, В.А. Семиглазов

Модель отбора новых идей для их реализации в инновационном бизнесе

Рассматриваются вопросы снижения времени и стоимости отбора инновационных идей для их реализации (внедрения) в бизнес-структурах. Модель отбора построена с использованием гипергеометрического распределения случайной величины и модифицированной оценки.

Ключевые слова: инновационные идеи, объем выборки, число сочетаний, гипергеометрическое распределение, оценка, приоритеты, весовые коэффициенты.

В нашей стране принята стратегия инновационного развития экономики, которая должна стать альтернативой сырьевому вектору развития.

В связи с этим вопросы совершенствования инновационного менеджмента приобретают актуальное значение.

Первая задача, которая встает перед малой венчурной фирмой (эксплерентом), – это поиск перспективных идей для их экспериментальной проработки и выпуска опытной партии.

При этом основные вопросы-требования в следующем:

- Соответствует ли идея нового товара инновационной стратегии и политике фирмы?
- Является ли новый продукт органичным продолжением предыдущего ряда продуктов?
- Соответствует ли идея нового продукта внутрипроизводственной структуре фирмы?
- Достаточный ли инновационный потенциал фирмы для реализации нововведения?
- Сможет ли новый товар освоить производство?
- Насколько существующая система знаний отвечает новому проекту?
- Имеются ли в фирме лидер, необходимые специалисты, способные быстро овладеть новыми знаниями, необходимыми для реализации новой идеи?
- Сможет ли фирма продать такой товар?
- Могут ли возникнуть схожие идеи новых продуктов у конкурентов?
- Осуществлял ли кто-нибудь ранее подобные идеи, если да, то насколько успешно?
- Может ли идея нового продукта иметь рекламный успех?
- На какой рынок лучше сориентировать идею нового продукта, имеется ли рыночная перспектива у него?
- Какую рыночную нишу удалось бы заполнить товаром?
- Есть ли возможность защитить новую идею продукта патентом?
- Сколько времени может занять разработка нового товара? Не опоздает ли фирма с выходом на рынок?
- Сколько средств необходимо потратить на реализацию идеи и как скоро можно будет окупить разработку?
- Какая может потребоваться кооперация с партнерами, насколько доступны сырье, материалы, комплектующие?
- Какие риски связаны с реализацией идеи, как можно управлять ими?

Из изложенного очевидно, что ответственный отбор новых идей занимает много времени и связан с большими затратами. В то же время для выбора наиболее оптимальной идеи в смысле затрат на ее реализацию и получения максимальной выручки при ее коммерциализации необходимо проанализировать достаточно большое количество (сотни) идей.

На рис. 1 показан пример отсева идей в инновационном бизнесе по материалам американской компании ЗМ [1]: n – количество идей; C – стоимость товара.

Опыт отбора идей показывает, что из общего объема анализируемых идей 5–10% из них могут удовлетворить фирму вышеизложенным требованиям.

В связи с этим стоит задача: какое минимальное количество идей следует отобрать для анализа из общей совокупности, чтобы быть уверенным с вероятностью более 90%, что в этот отбор обязательно попадет подходящая для фирмы идея? Такой подход гарантирует значительное снижение затрат на отбор идеи. В настоящей работе эта задача решается на основе вероятностных распределений случайной величины и модифицированного экспертного заключения.

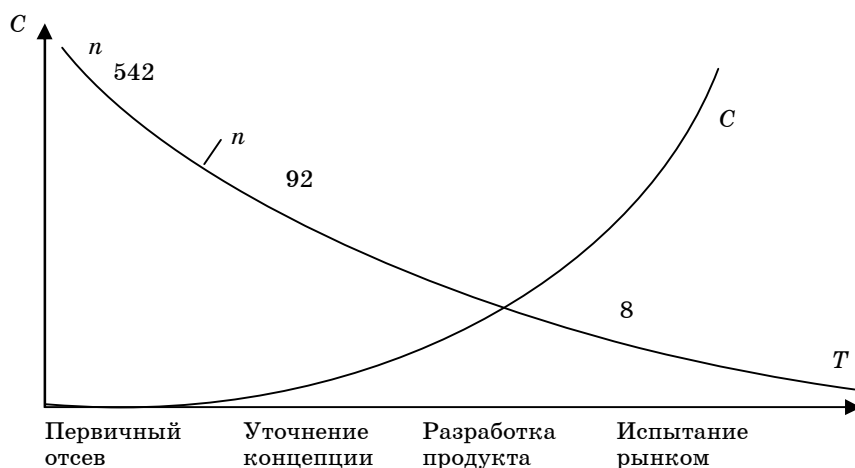


Рис. 1. Пример отсева идей и затраты на их реализацию

В работе учтены результаты исследований отечественных и зарубежных авторов В.Е. Гмурмана, М.Ю. Афанасьева, Б.П. Суворова, Н.Ш. Кремера, Х.А. Таха, У. Черчмена, Р. Акоффа и др.

При выборе идеи целесообразно ориентироваться на приоритетные направления исследований и разработок, которые поддерживаются государством:

- информационные технологии и новации;
- лазерные технологии;
- робототехника, компьютеризация производства;
- гибкие производственные системы;
- создание материалов с заранее заданными свойствами;
- научно-технические системы в обороне;
- научно-технические системы в аэрокосмической и атомной промышленности;
- технологии живых систем (биотехнология);
- экология, энергоснабжение и рациональное природопользование;
- освоение оптико-волоконной техники;
- нанотехнологии;
- медицинское приборостроение.

Поиск новых идей может осуществляться различными способами:

- экспертными заключениями – при этом используются методы: проб и ошибок, контрольных вопросов; мозгового штурма, морфологического анализа, синектики и т.д.;
- анализом внутренних и внешних информационных источников.

В табл. 1 приведена статистика источников новых идей по данным американской ассоциации менеджеров (АМА) [1].

Таблица 1

Статистика источников новых идей

Источники	Кол-во компаний, пользующихся этими источниками
1. Внутренние источники:	
• Исследовательские центры.	33
• Отделы маркетинга.	30
• Производство.	12
• Совет директоров, менеджмент.	10
2. Внешние источники:	
• Потребители.	16
• Партнеры.	7
• Технические публикации.	4
• Конкуренты.	3
• Университеты.	3
• Изобретатели.	3
• Рекламные агентства.	3
• Поставщики.	2
• Государственные организации	2

Для решения поставленной задачи – снижение временных, трудовых и финансовых ресурсов – при отборе перспективной в смысле разработки и реализации идеи из большого количества подлежащих рассмотрению примем следующие допущения:

- в общей совокупности (N) идей находится не менее 5% (K) идей, удовлетворяющих условиям отбора;
- отбирается для реализации одна идея;
- все идеи из общей совокупности имеют одинаковую вероятность быть выбранными для первичного рассмотрения;
- рассмотренные идеи имеют собственный порядковый номер;
- выборка n идей производится одновременно из всей совокупности (N) с помощью таблицы случайных чисел для нормального распределения;
- количество идей, удовлетворяющих условиям отбора и попавших в выборку n , обозначим через m .

Определим вероятность нахождения в выборке n число m подходящих идей. При учете принятых допущений эта вероятность подчиняется гипергеометрическому распределению [2]:

$$P(m) = \frac{C_K^m \cdot C_{N-K}^{n-m}}{C_N^n}, \quad (1)$$

где C_K^m – число сочетаний из K по m и т.д. соответственно.

Формула (1) говорит о вероятности появления только числа m из K .

Задаваясь значениями n , m , K и N , методом перебора с помощью надстроек MS Excel определяем P_i , где $i=1, m$. Общая вероятность попадания в выборку n не менее одной подходящей идеи определяется суммой вероятностей:

$$P_\Sigma = \sum_{E=1}^m P_i \quad (2)$$

Рассмотрим пример.

Пусть общее количество идей $N=100$, величина выборки n варьируется от 10 до 50; количество подходящих идей в совокупности всех идей $K=5$, $P_\Sigma \geq 0,9$. Задаваясь значениями m от 1 до 5, подсчитаем P_Σ из (2) в табл. 2.

Таблица 2

Вероятность попадания подходящих идей

m	P_i $n=10$	P_i $n=20$	P_i $n=30$	P_i $n=40$	P_i $n=50$
1	0,339	0,420	0,365	0,259	0,152
2	0,07	0,207	0,316	0,354	0,318
3	0,06	0,04	0,130	0,242	0,318
4	–	0,050	0,080	0,090	0,152
5	–	0,020	0,050	0,008	0,028
P_Σ	0,469	0,737	0,941	0,953	0,968

Из табл. 1 видно, что для нашего примера выборка n должна быть не менее 30, т.к. $P_\Sigma = 0,941 > 0,9$, что значительно меньше всей совокупности $N=100$. Далее 30 идей сравниваются между собой, менее удачные идеи отбрасываются, а оставшаяся часть сравнивается со следующими из выборки, при этом может оказаться, что в выборке присутствуют более одной идеи-лидера (см. табл.2).

Так, например, для $n = 30$ вероятность появления не менее двух идей-лидеров составляет 0,576; для $n = 40$ эта вероятность равна 0,694; для $n = 50$ соответственно 0,816 (складываются вероятности для $m=2, 3, 4$ и 5).

Время отбора идей можно существенно сократить, если всю выборку n разбить на ряд групп, каждую из которых анализирует отдельная команда экспертов и отбирает идеи-лидеры в своей группе. (Если попадет сильная группа, то можно потерять идею-лидера).

Затем сравниваются идеи – лидеры каждой из групп между собой и выбирается одна, две наилучшие.

Теперь рассмотрим количественный метод сравнения отобранных идей между собой, взяв за основу работу авторов [3].

Суть метода основана на следующем.

Каждая идея оценивается по степени удовлетворенности тем требованиям, которые предъявляются к новым идеям, изложенным в начале статьи. Все требования оцениваются количественно. Поскольку размерность каждого требования – характеристики различная, что делает невозможным их сравнение, то вводится нормировка этих параметров.

Затем каждому параметру присваивается весовой коэффициент.

Таким образом, каждая идея оценивается совокупностью безразмерных параметров, имеющих свои весовые коэффициенты. Интегрально каждая идея оценивается суммой произведений безразмерных параметров μ_i на соответствующий приоритет α_i , рассчитываемый из весовых коэффициентов:

$$M = \sum_{i=1}^k \mu_i \alpha_i, \quad (3)$$

где M – качество идеи, k – количество сравниваемых параметров.

У идеи-лидера M – наибольшее среди сравниваемых идей.

Рассмотрим пример.

Пусть происходит сравнение среди трех идей по 11 параметрам (табл. 3).

Таблица 3

Сравнение идей

N	Характеристика (i)	Идея А (μ_{A_i})	Идея В (μ_{B_i})	Идея С (μ_{C_i})	Вес (β)	Приоритет α_i
1	Степень риска реализации идеи (%)	10 (1,00)	20 (0,50)	30 (0,33)	7	0,08
2	Количество средств на реализацию идеи (млн.руб.)	10 (1,00)	20 (0,50)	30 (0,33)	9	0,10
3	Срок окупаемости идеи (годы)	4 (0,50)	3 (0,66)	2 (1,00)	10	0,11
4	Продолжительность разработки идеи (годы)	3 (0,66)	2 (1,00)	4 (0,50)	9	0,10
5	Степень готовности производства к освоению (%)	100 (100)	89 (0,80)	60 (0,60)	6	0,07
6	Степень обеспеченности кадрами для реализации идеи (%)	100 (1,00)	80 (0,80)	60 (0,60)	5	0,06
7	Вероятность рыночного успеха идеи (%)	90 (1,00)	80 (0,88)	70 (0,77)	8	0,09
8	Конкурентоспособность идеи (%)	80 (0,80)	90 (0,80)	100 (1,00)	10	0,11
9	Степень научно-технического задела в фирме (%)	100 (1,00)	80 (0,80)	60 (0,60)	7	0,08
10	Предполагаемая ежегодная выручка от реализации идеи (млн. руб.)	2,5 (0,17)	7 (0,47)	15 (1,00)	10	0,11
11	Количество собственных предполагаемых к запатентованию решений в процессе разработки (шт.)	1 (0,33)	2 (0,66)	3 (1,00)	6	0,07

В табл. 3 во второй колонке в качестве примера приведено 11 параметров-характеристик, по которым проводится сравнение идей; это количество можно изменить в любую сторону в зависимости от отрасли, к которым принадлежат идеи, либо от предпочтений лица, принимающего решение (ЛПР).

В колонках 3–5 для трех видов идей (А, В и С) представлены числовые значения характеристик, а в скобках их нормированные величины.

Нормировка производится следующим образом.

За единицу принимается лучшее из трех значений (наиболее полезное) i -й характеристики. Два других нормированных значения определяются как частное от деления величины исследуемой характеристики на величину, принятую за единицу, если за единицу было принято наибольшее из трех значений характеристик. Если за единицу принято наименьшее из трех значений характеристик, то это значение переходит в числитель, а сравниваемые характеристики – в знаменатель.

В шестой колонке проставлены весовые значения (β_i) характеристик в диапазоне от 1 до 10. Эти значения определяются либо экспертным путем, либо по усмотрению ЛПР.

В последней колонке проставлены рассчитанные значения приоритетов характеристик α_i , которые рассчитываются по формуле

$$\alpha_I = \frac{\beta_i}{\sum_1^{11} \beta_i}. \text{ При этом } \sum_1^{11} \alpha_i = 1,0.$$

Если трактовать μ_{ki} как случайное значение параметров изделия k , а α_i – как вероятность этой случайной величины, то формулу (3) можно трактовать как математическое ожидание, характеризующее изделие k .

Проведя вычисления для каждой идеи по формуле (3), получим:

$$M_A = 0,73; M_B = 0,508; M_C = 0,673.$$

Проведем сравнение идей по четырем интегральным параметрам: математическому ожиданию, отклонению от идеальной идеи, колеблемости и окупаемости. ЛПР может дополнить этот список, исходя из специфики идей и собственных предпочтений.

По параметру M лидером является идея A . Если значение M_A принять за единицу, то превосходство идеи A по параметру M над идеями B и C будет представлено следующим образом:

$$A_M = 1,00; B_M = 0,7; C_M = 0,92.$$

Сравним идеи A , B и C по степени их отклонения δ_k от идеальной идеи, т.е. такой, у которой по всем характеристикам $\mu_i = 1,00$, тогда для идеальной идеи $M_{и.д.} = 1,00$ и, следовательно:

$$\delta_A = 1,00 - M_A = 0,230; \delta_B = 1,00 - M_B = 0,492; \text{ и } \delta_C = 1,00 - M_C = 0,327.$$

Превосходство идеи A по параметру δ будет представлено следующим образом:

$$A_\delta = 1,00; B_\delta = \frac{\delta_A}{\delta_B} = 0,47; C_\delta = \frac{\delta_A}{\delta_C} = 0,70.$$

Сравним идеи по степени колеблемости (γ), определяемой по формуле

$$\gamma_k = \frac{\delta_k}{M_k}, \quad (4)$$

где δ_k – среднеквадратичное отклонение случайных величин μ_i от математического ожидания M .

Чем выше колеблемость, тем в меньшей степени M определяется основными наиболее важными характеристиками.

Среднеквадратичное отклонение характеристик для каждой идеи определяется следующим образом:

$$\sigma = \sqrt{\sum (\mu_i - M)^2 \alpha_i}. \quad (5)$$

Расчеты по формулам (4) и (5) показали, что

$$\gamma_A = 0,32; \gamma_B = 0,39; \gamma_C = 0,24.$$

Превосходство идеи C по параметру γ составляет

$$C_\gamma = 1,00; A_\gamma = \frac{\gamma_C}{\gamma_A} = 0,75; B_\gamma = \frac{\gamma_C}{\gamma_B} = 0,61.$$

Если сравнить идеи по самым важным (V_k) двум параметрам – срок окупаемости и ежегодная выручка, то получим для каждой идеи по формуле следующее:

$$V = \mu_3 \cdot \alpha_3 + \mu_{10} \cdot \alpha_{10}:$$

$$V_A = 1,00; V_B = 0,123; V_C = 0,22.$$

Превосходство идеи C по важным параметрам

$$C_V = 1,00; A_V = \frac{V_A}{V_C} = 0,33; B_V = \frac{V_B}{V_C} = 0,56.$$

Подсчитаем суммарное значение превосходства для каждой идеи по всем критериям сравнения.

$$A_\Sigma = A_M + A_\delta + A_\gamma + A_V = 3,08;$$

$$B_\Sigma = B_M + B_\delta + B_\gamma + B_V = 2,34;$$

$$C_\Sigma = C_M + C_\delta + C_\gamma + C_V = 3,62.$$

Из полученных результатов видно, что следует выбрать для реализации идею C .

На рис. 2 представлена диаграмма относительного превосходства каждой из трех идей по четырем сравниваемым параметрам.

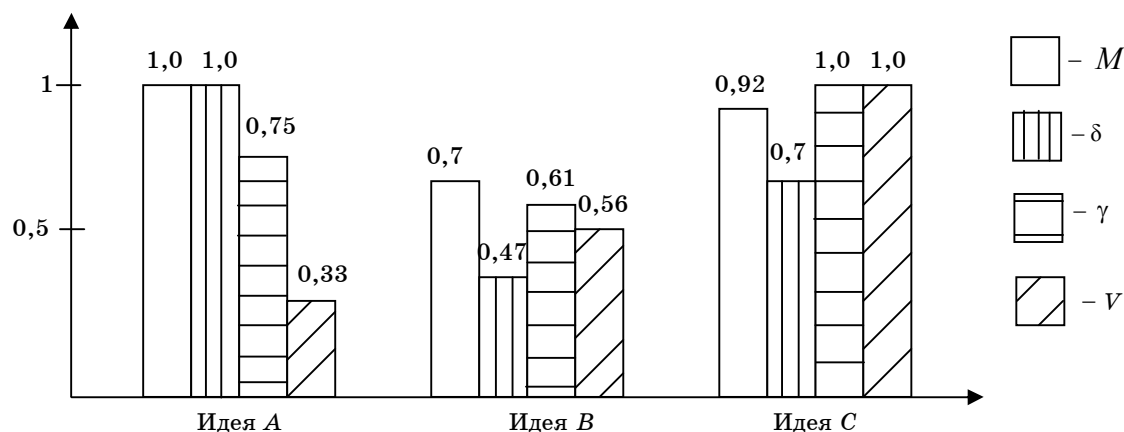


Рис. 2. Диаграмма относительного превосходства идей

После отбора идеи необходимо провести анализ рынка и разработать бизнес-план, в котором будут рассмотрены производственный и финансовый планы реализации идеи, проанализированы риски и конкурентная среда. На инновационной фирме должен быть организован постоянный процесс пополнения банка идей и их ранжирования по степени соответствия инновационной политике фирмы.

Предложенная модель позволяет существенно сократить временные и финансовые ресурсы, затрачиваемые на отбор инновационных идей, и в то же время допускает ее модернизацию под конкретные предпочтения ЛПР.

Литература

1. Петруненок А.А. Организация разработки нового товара: учеб.-метод. пособие. – М.: Монолит, 2002. – 288 с.
2. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учебн. пособие для вузов. – 11-е изд., стер. – М.: Высш. шк. 2005. – 479 с.
3. Семиглазов А.М., Семиглазов В.А. Прогнозирование рыночного успеха инновационного товара // Экономика и управление. – 2009. – № 2 (41). – С. 101–105.
4. Михайлов В.И. Как принимать решения: учеб. пособие. – СПб.: ООО «Издательство «Химера», 1999. – 200 с.

Семиглазов Анатолий Михайлович

Докт. техн. наук, проф., каф. телевидения и управления ТУСУРа
Тел.: (382-2) 41-59-71
Эл. почта: sam@tu.tusur.ru

Семиглазов Вадим Анатольевич

Канд. техн. наук, директор Центра профессиональной переподготовки ТУСУРа
Тел.: (382-2) 41-59-71
Эл. почта: vadim@rk.tusur.ru

Semiglazov A.M., Semiglazov V.A.

A selection model of new ideas to be implemented in innovative business

The problems, which are connected with decrease of the time and cost of innovative ideas selection for their implementation (application) in business structures, are considered. The selection model is constructed with using the hypergeometrical distribution of a random variable and modified estimate.

Keywords: innovative ideas, sample volume, combinations number, hypergeometrical distribution, estimate, priorities, weight factors.