

## Розділ 4

### Управління потенціалом інноваційного розвитку на засадах маркетингу

УДК 658.5

*А.И. Яковлев, Махир Халид Наиф Хиляд*

#### Моделирование рыночных характеристик летательных аппаратов малой авиации

*В статье приведены результаты исследования рынка транспортных услуг малой авиации. Автор показал важность и необходимость развития данного рынка, расширения номенклатуры и ассортимента товаров, которые представлены на нем. Предложена оригинальная методика оценки уровня конкурентоспособности новых летательных аппаратов, в которой используются специфические особенности данных товаров.*

Мировую транспортную систему образуют все пути сообщения, транспортные предприятия и транспортные средства. На мировом транспорте занято более 100 млн. человек. Ежегодно всеми видами транспорта перевозится более 140 млрд. тонн грузов и более 1 трлн. пассажиров. Мировые грузовые и транспортные перевозки географически распределены очень неравномерно. Транспорт экономически развитых стран отличается высоким уровнем и взаимодействием различных подотраслей. В развивающихся странах транспорт – это отстающая отрасль экономики.

Транспортные услуги наиболее широко представлены на рынке любой страны, в том числе и на мировом рынке. Динамика их изменения имеет ярко выраженную тенденцию к возрастанию как в целом в мире, так и в отдельных наиболее развитых и густонаселенных регионах и странах. Анализ данных объемов перевозок грузов и пассажиров [1, 2] позволяет сделать вывод о том, что мировые перевозки грузов, во-первых, имеют общую тенденцию к возрастанию, о чем мы уже отмечали выше; во-вторых, имеют неоднородную структуру по различным видам транспортных средств, в-третьих, наглядно демонстрируют определенное отставание как Украины, так и Российской Федерации от общих тенденций на мировом рынке транспортных услуг. Особое место в структуре перевозок принадлежит авиации и, в частности, малой авиации [3,4].

Практика мирового авиастроения показывает, что успешная работа производителя авиационной техники на рынке требует постоянного совершенствования деятельности, связанной с непрерывным улучшением качества и повышения уровня

---

*Яковлев Анатолий Иванович, доктор экономических наук, Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт»; Махир Халид Наиф Хиляд, аспирант кафедры экономики и маркетинга, Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт».*

© А.И. Яковлев, Махир Халид Наиф Хиляд, 2008

конкурентоспособности выпускаемой продукции. Решение данной проблемы, в первую очередь, связано с эффективностью принимаемых конструкторских решений, с модернизацией конструкции изделий, совершенствованием производственных процессов и технологией изготовления. Осуществление перечисленных мероприятий требует больших капиталовложений и временных ресурсов. Это увеличивает экономический риск производителя авиатехники, связанный с опасностью понести большие убытки, если продукция не будет пользоваться достаточным спросом, т.е. будет иметь невысокий уровень конкурентоспособности на рынке.

Наиболее перспективным решением для снижения указанного риска является предварительная количественная оценка уровня конкурентоспособности на начальных этапах жизненного цикла. Оценку уровня конкурентоспособности целесообразно производить уже при разработке технического задания, что предусмотрено нормативной документацией, устанавливающей порядок разработки и постановки продукции на производство. На данном этапе рассматривается, как правило, ряд схемных вариантов и выполняется отбор допустимых конструктивных решений. В настоящее время такой анализ проводит сам разработчик авиатехники, принимая окончательные решения, исходя из собственного опыта, используя различные средства моделирования, функционального анализа, данные испытаний и др. В соответствии с требованиями международных стандартов ИСО 9000:2000 при анализе проекта должны быть учтены требования и пожелания всех заинтересованных сторон, в том числе и потребителей. Привлечение последних к вышеуказанному анализу существующими методами практически невозможно из-за его специфики и сложности восприятия. Таким образом, актуальной задачей является разработка новых методов оценки уровня конкурентоспособности на стадии проектирования, позволяющих производителю (с учетом требований потребителя) принимать эффективные конструкторские решения.

При создании новых самолетов необходимо опираться на долговременные прогнозы конъюнктуры рынка и финансовой ситуации, условий применения, технического уровня и др. Самолет должен не только обладать рациональной конструкцией, но и быть «устойчивым» к ошибкам прогнозирования исходных данных, которые служат одним из источников неопределенности и неоднозначности оценки эффективности потребительских качеств самолета на всех этапах разработки.

**Малая авиация** — вертолеты и винтовые самолеты с количеством посадочных мест (исключая места пилотов) не более 19 и максимальным сертифицированным взлетным весом не более 8,6 тонны. Под малой авиацией или авиацией общего назначения во всем мире принято понимать всю остальную авиацию, выходящую за рамки военной и коммерческой. В реальности для одних она – удобное средство передвижения, для других – выгодный транспорт для перевозки грузов, удовольствие – для третьих. Во всем мире 89% всех гражданских воздушных судов относятся к малой авиации, в Украине – не более 12%, в России — менее 10%. Так, в США около 200 тыс. самолетов малой авиации общего назначения; в Украине порядка 4500, в России не более 10 тысяч.

Малая авиация используется физическими или юридическими лицами (субъекты малой авиации) для удовлетворения собственных потребностей в соответствии с установленными для нее правилами и нормами. Воздушные суда малой авиации – летательные аппараты, предназначенные для выполнения спортивных полетов, обучения пилотов-спортсменов, пилотов-любителей, сверхлегкие летательные аппараты, воздушные шары, восстановленные воздушные суда старого образца

(исторические), летательные аппараты, построенные в единичном экземпляре по самостоятельному проекту, а также любые другие летательные аппараты, находящиеся во владении, пользовании или распоряжении субъекта малой авиации, используемые им в некоммерческих целях. Малая авиация является составляющей частью глобальной транспортной системы многих развитых стран мира, служит гибким, быстрым и эффективным средством связи удаленных районов с деловыми центрами, образует транспортную сеть, которая дополняет, а по многим параметрам и превосходит такие транспортные системы, как воздушный, железнодорожный, речной или автомобильный транспорт, что обуславливает активный рост ее популярности в последние годы.

Выражение "эти маленькие самолеты" дает неправильное представление об отрасли, прибыль от которой составляет цифру со многими нулями и которая играет важнейшую роль в экономике многих стран. Только в США воздушные суда, относящиеся к авиации общего назначения, ежегодно перевозят около 145 миллионов пассажиров. Около 89% всех гражданских воздушных судов мира работают в рамках авиации общего назначения.

Она является составной частью глобальной системы, дополняет коммерческую авиацию и другие виды транспорта и служит гибким, быстрым и эффективным средством передвижения, обеспечивая деловую мобильность. Малая авиация прочно заняла свою нишу во всем мире благодаря своей универсальности. Сфера ее возможного применения включает в себя следующие достаточно важные сегменты рынка малой авиации:

1. Деловая авиация административные перевозки.
2. Сельское хозяйство агрохимическая защита растений от сорняков и вредителей сельхозкультур, подкормка удобрениями.
3. В геологии – перевозка грузов, оборудования, геологов, съемка местности.
4. Для Охраны окружающей среды – подсчет животных, птиц, патрулирование.
5. Картография – аэрофотосъемка, дешифрирование.
6. Связь – доставка почты, проверка линий связи.
7. Транспорт – перевозка грузов и людей, оперативная доставка оборудования.
8. Лесное хозяйство – патрулирование, защита леса, аэросев.
9. Рыбное хозяйство – рыборазведка, рыбоохрана.
10. Патрулирование газонефтепроводов и линий электропередач.
11. Демонстрационные и прогулочные полеты.
12. Пограничная служба патрулирование Государственной границы.
13. МЧС срочная доставка медикаментов и грузов в районы бедствий.

С появлением положительных тенденций в развитии ряда отраслей экономики страны возникает настоятельная необходимость в разработке нового поколения малой авиации Украины. В настоящее время сравнительно многочисленный парк легких гражданских самолетов малой авиации, поставляемый изготовителями украинских фирм «Лиолиенталь» (г. Харьков), опытно-конструкторского бюро авиации общего назначения (ОКБ АОН) (г. Киев), "Аэропракт" (КМУГА, г. Киев), "Аэропрофит" (г. Киев), ООО "АЭРОС", украинско-немецкая фирма «Ост-Вест Консалтинг» (OWC) (г. Херсон), Конструкторское бюро экспериментального самолетостроения "Сталкер" (КБЭС) (г.Краматорск) и др. уже не в полной мере отвечает потребностям украинского рынка в авиaperевозках и других авиауслугах. Только мотодельтапланы сертифицированы для коммерческих работ. Самолеты Х-32 СХ "Бекас", А-20СХ проходят подконтрольную эксплуатацию с целью в дальнейшем получить сертификат.

Самолеты СТ производства фирмы "Ост-Вест Консалтинг" демонстрировались на выставке в Киеве и оставили хорошее впечатление. Они имеют германский сертификат и продаются на западном рынке. Такой самолет на западном рынке стоит около 50 тыс. евро. Руководители производства самолета считают, что это цена, достойная для отработанной модели даже для Украины, учитывая, что сегодня по стране многие бизнесмены разъезжают на "Мерседесах" не меньшей стоимости.

Средства малой авиации (МА) представляют собой специфический сегмент транспортного рынка и в этой связи возникает необходимость в разработке специальных методов и методических подходов к оценке уровня конкурентоспособности данного товара [5, 6].

Классическая формула оценки уровня конкурентоспособности  $U_k$  любого товара, которая с достаточной степенью успешности используется большинством изготовителей и потребителей машиностроительной продукции [6, 7, 8], имеет следующий вид:

$$U_k = \lambda J_{mn} + \beta J_{\varepsilon n} + \gamma J_{pn}, \quad (1)$$

где  $J_{mn}$  - индекс конкурентоспособности по техническим параметрам;  $J_{\varepsilon n}$  - индекс конкурентоспособности по экономическим параметрам;  $J_{pn}$  - индекс конкурентоспособности по рыночным (маркетинговым) параметрам;  $\lambda, \beta, \gamma$  - весомость, соответственно, технических, экономических и рыночных параметров данного изделия (при этом обязательно должно соблюдаться равенство:  $\lambda + \beta + \gamma = 1$ ).

Формула 1 по своей идеологии рассчитана, во-первых, на товар с достаточно большим уровнем спроса, который могут изготавливать с примерно одинаковыми техническими показателями достаточно большое количество предприятий, которые и есть необходимость сравнивать и ранжировать; во-вторых, формула 1 не учитывает специфические особенности товара, а обращает внимание только на самые важные технические, экономические и рыночные (маркетинговые) характеристики товара; в третьих, в ряде случаев указанные в зависимости 1 характеристики товара не являются исчерпывающими и возникает необходимость их расширения и дополнения другими, не менее важными для конкретного товара характеристиками; в четвертых, существенно могут различаться и методы расчета отдельных составляющих уровня конкурентоспособности товара.

Как раз под такие особенности, указанные нами выше, и подпадает такой специфический товар как легкая авиация. Здесь не наблюдается массовый или крупносерийный характер производства (емкость рынка по отдельным видам товара очень небольшая), количество изготовителей ограничено достаточно узким перечнем, имеется достаточно много специфических характеристик товара, на которые изготовители, продавцы, покупатели и потребители традиционных товаров практически не обращают внимание (условия взлета и посадки, факторы безопасности эксплуатации, поведения товара в форс-мажорных условиях, приспособленность техники к экологическим факторам, показатели запуска и остановки и т.п.).

Как нам представляется, в отличие от традиционного подхода к оценке уровня конкурентоспособности товара (формула 1) для средств легкой авиации более приемлемыми являются следующие предложения, которые в большей мере учитывают особенности и специфику производства, продажи и особенно эксплуатации данного вида товара:

$$Y_k^{ma} = \lambda_k J_{mn}^{ma} + \beta_k J_{эн}^{ma} + \gamma_k J_{рп}^{ma} + \varphi_k J_{оу}^{ma} + \psi_k J_{бп}^{ma}, \quad (2)$$

где  $Y_k^{ma}$  - уровень конкурентоспособности средств легкой авиации;  
 $J_{mn}^{ma}$  - индекс конкурентоспособности МА по техническим параметрам;  
 $J_{эн}^{ma}$  - индекс конкурентоспособности МА по экономическим параметрам;  
 $J_{рп}^{ma}$  - индекс конкурентоспособности МА по рыночным (маркетинговым) параметрам;  
 $J_{оу}^{ma}$  - индекс конкурентоспособности МА по особым (специфическим) параметрам;  
 $J_{бп}^{ma}$  - индекс конкурентоспособности МА по параметрам безопасности;  
 $\lambda_k, \beta_k, \gamma_k, \varphi_k, \psi_k$  - весовые, соответственно, технических, экономических, рыночных, особых (оригинальных, специфических) параметров и параметров безопасности эксплуатации данного изделия (при этом обязательно должно соблюдаться равенство:  $\lambda_k + \beta_k + \gamma_k + \varphi_k + \psi_k = 1$ ).

Предлагаемая модель (2) требует своей расшифровки и пояснений расчета отдельных ее составляющих применительно к особенностям и специфике средств легкой авиации. Рассмотрим эту посылку более подробно, иллюстрируя изложение аналитического материала практическими примерами.

Вначале охарактеризуем общий подход к расчетам отдельных составляющих конкурентоспособности. На наш взгляд, широко применяемый подход к определению составляющих конкурентоспособности товара – формула (1), основанный на выявлении лучшего образца из круга рассматриваемых и по отношению к нему рассчитывать единичные и групповые показатели конкурентоспособности, в данном случае не будет в полной мере адекватным, так как практически в каждого из рассматриваемых разновидностей МА будут эксклюзивные характеристики, будут свои лучшие и худшие параметры и выделить из ряда рассматриваемых МА лучший образец технически является достаточно сложным и здесь будет присутствовать достаточно большая доля субъективизма. Как нам представляется, устранить данный недостаток можно с помощью использования характеристических показателей средневзвешенного характера, т.е. предлагается за базу сравнения брать не лучший из имеющихся образцов, а средневзвешенную характеристику данного параметра среди всех присутствующих (предлагающихся к продаже или проданных за определенный период времени) на рынке МА в данном классе изделий.

Рассмотрим практическую реализацию предлагаемого подхода применительно к МА. Определение значений индекса конкурентоспособности МА по техническим параметрам  $J_{mn}^{ma}$  предлагается производить с использованием следующей зависимости:

$$J_{mn}^{ma} = \lambda_{mn} I_{мощн} + \beta_{mn} I_{рес} + \gamma_{mn} I_{вес} + \varphi_{mn} I_{рем} + \psi_{mn} I_{дальн} + \sigma_{mn} I_{высот}, \quad (3)$$

где,  $I_{мощн}$  - индекс мощности данного вида МА;  $I_{рес}$  - индекс ресурса данного вида МА;  $I_{вес}$  - индекс веса данного вида МА;  $I_{рем}$  - индекс ремонтпригодности данного вида МА;  $I_{дальн}$  - индекс дальности полета данного вида МА с использованием однократной заправки двигателя;  $I_{высот}$  - индекс максимальной высоты полета данного вида МА при проектных условиях эксплуатации;  $\lambda_{mn}, \beta_{mn}, \gamma_{mn}, \varphi_{mn}, \psi_{mn}, \sigma_{mn}$  - коэффициенты весовые соответственно индексов мощности, ресурса, веса, ремонтпригодности, дальности полета на одной заправке, максимальной высоты полета (должно соблюдаться условие  $\lambda_{mn} + \beta_{mn} + \gamma_{mn} + \varphi_{mn} + \psi_{mn} + \sigma_{mn} = 1$ ).

В свою очередь определение составляющих зависимости 3 предлагается производить

следующим образом.

Индекс мощности данного вида МА  $i$ -го изготовителя (продавца, поставщика)  $I_{\text{мощн}}^i$ , конкурирующего на рынке:

$$I_{\text{мощн}}^i = \frac{P_i}{\frac{\sum_{i=1}^{i=n} N_i P_i}{\sum_{i=1}^{i=n} N_i}} = \frac{P_i \sum_{i=1}^{i=n} N_i}{\sum_{i=1}^{i=n} N_i P_i}, \quad (4)$$

где  $P_i$  – номинальная мощность рабочего двигателя данного вида МА  $i$ -го изготовителя (продавца, поставщика);  $N_i$  – объем продаж (предложения) данного вида МА  $i$ -го изготовителя (продавца, поставщика);  $n$  – количество изготовителей (поставщиков, продавцов), представленных своими изделиями на рынке данного вида МА.

Индекс ресурса данного вида МА  $i$ -го изготовителя (продавца, поставщика)  $I_{\text{рес}}^i$ , конкурирующего на рынке:

$$I_{\text{рес}}^i = \frac{R_i}{\frac{\sum_{i=1}^{i=n} N_i R_i}{\sum_{i=1}^{i=n} N_i}} = \frac{R_i \sum_{i=1}^{i=n} N_i}{\sum_{i=1}^{i=n} N_i R_i}, \quad (5)$$

где  $R_i$  – ресурс работы данного вида МА  $i$ -го изготовителя (продавца, поставщика) в часах или километрах полета.

Индекс веса данного вида МА  $i$ -го изготовителя (продавца, поставщика)  $I_{\text{вес}}^i$ , конкурирующего на рынке:

$$I_{\text{вес}}^i = \frac{\frac{\sum_{i=1}^{i=n} N_i G_i}{\sum_{i=1}^{i=n} N_i}}{G_i} = \frac{G_i \sum_{i=1}^{i=n} N_i}{\sum_{i=1}^{i=n} N_i G_i}, \quad (6)$$

где  $G_i$  – вес (масса) данного вида МА  $i$ -го изготовителя (продавца, поставщика).

Индекс ремонтнопригодности данного вида МА  $i$ -го изготовителя (продавца, поставщика)  $I_{рем}^i$ , конкурирующего на рынке:

$$I_{рем}^i = \frac{\sum_{i=1}^{i=n} N_i t_i^{зам}}{t_i^{зам} \sum_{i=1}^{i=n} N_i} = \frac{t_i^{зам} \sum_{i=1}^{i=n} N_i}{\sum_{i=1}^{i=n} N_i t_i^{зам}}, \quad (7)$$

где  $t_i^{зам}$  – общее время замены всех основных деталей и узлов данного вида МА  $i$ -го изготовителя (продавца, поставщика).

Индекс дальности полета данного вида МА  $i$ -го изготовителя (продавца, поставщика)  $I_{дальн}^i$ , конкурирующего на рынке с использованием однократной заправки бака двигателя:

$$I_{дальн}^i = \frac{D_i \sum_{i=1}^{i=n} N_i}{\sum_{i=1}^{i=n} N_i D_i} = \frac{D_i \sum_{i=1}^{i=n} N_i}{\sum_{i=1}^{i=n} N_i D_i}, \quad (8)$$

где  $D_i$  – дальность полета при эксплуатации данного вида МА  $i$ -го изготовителя (продавца, поставщика) с использованием однократной заправки бака двигателя.

Индекс максимальной высоты полета данного вида МА  $i$ -го изготовителя (продавца, поставщика)  $I_{высот}^i$ , конкурирующего на рынке, при проектных условиях эксплуатации:

$$I_{высот}^i = \frac{B_i \sum_{i=1}^{i=n} N_i}{\sum_{i=1}^{i=n} N_i B_i} = \frac{B_i \sum_{i=1}^{i=n} N_i}{\sum_{i=1}^{i=n} N_i B_i}, \quad (9)$$

где  $B_i$  – максимальная высота полета данного вида МА  $i$ -го изготовителя (продавца, поставщика) при проектных условиях эксплуатации.

При конструировании зависимостей (4) – (9) мы исходили из тех посылок, что лучшим является более мощный вид МА, имеющий больший ресурс работы, меньший вес, меньшее время замены всех основных деталей и узлов, пролетающий большее

расстояние с однократной заправкой и имеющий возможность подняться на большую высоту. От этих посылок во многом и зависит вид и конструкции расчетных формул (4)–(9) единичных индексов конкурентоспособности группового индекса конкурентоспособности данного вида МА  $i$ -го изготовителя (продавца, поставщика).

С учетом полученных формул (4)–(9) зависимость (3) для определения группового индекса конкурентоспособности данного вида МА  $i$ -го изготовителя (продавца, поставщика)  $J_{mn}^i$  теперь приобретает следующий вид:

$$J_{mn}^i = \lambda_{mn} \left[ \frac{P_i \sum_{i=1}^{i=n} N_i}{\sum_{i=1}^{i=n} N_i P_i} \right] + \beta_{mn} \left[ \frac{R_i \sum_{i=1}^{i=n} N_i}{\sum_{i=1}^{i=n} N_i R_i} \right] + \gamma_{mn} \left[ \frac{G_i \sum_{i=1}^{i=n} N_i}{\sum_{i=1}^{i=n} N_i G_i} \right] +$$

$$\varphi_{mn} \left[ \frac{t_i^{3aM} \sum_{i=1}^{i=n} N_i}{\sum_{i=1}^{i=n} N_i t_i^{3aM}} \right] + \psi_{mn} \left[ \frac{D_i \sum_{i=1}^{i=n} N_i}{\sum_{i=1}^{i=n} N_i D_i} \right] + \sigma_{mn} \left[ \frac{B_i \sum_{i=1}^{i=n} N_i}{\sum_{i=1}^{i=n} N_i B_i} \right], \quad (10)$$

Остальные составляющие конкурентоспособности новых летательных аппаратов малой авиации определяются аналогичным образом, максимально учитывая особенности и специфику данного товара.

1. <http://www.ukrstat.gov.ua>. Веб-сайт Держкомстату України.
2. Веб-сервер "Air Transpor World".
3. [http://www.gks.ru/bgd/free/B03\\_66/IsWPrx.dll/Stg/d010/i010050.htm](http://www.gks.ru/bgd/free/B03_66/IsWPrx.dll/Stg/d010/i010050.htm).
4. <http://www.avia.ru> «Информационное агентство Российская авиация и космонавтика»
5. *Калитко А., Кухар А.* Новые горизонты «Лилиенталья» // Авиация общего назначения. – 2004. – №7. – с. 32-38.
6. *Котлер Ф.* Основы маркетинга: Пер. с англ. – М.: "Бизнес-книга", ИМА-Кросс Плюс", 1995. – 702 с.
7. *В движении к рынку: основы бизнес-планирования в легкой авиации* // Авиация общего назначения. – 1997. – №2. – с. 12-17.
8. *Глухов В.А.* Методы повышения качества многоцелевых авиационных систем (на примере легких гражданских самолетов). Автореф. дисс. ...канд.экон.наук. – М.: МАИ, 2007. – 25 с.

Получено 01.10.2008 г.

*А.І. Яковлєв, Махир Халід Наїф Хіялєд*

#### Модельовання ринкових характеристик літальних апаратів малої авіації

*В статті приведені результати дослідження ринку транспортних послуг малої авіації. Автор показав важливість і необхідність розвитку даного ринку, розширення номенклатури і асортименту товарів, які представлені на ній. Запропонована оригінальна методика оцінки рівня конкурентоспроможності нових летальних апаратів, в якій використовуються специфічні особливості даних товарів.*