

控制与决策

Control and Decision



考虑定向能力的竞争性企业优惠券定向投放与定价策略

司银元, 杨文胜, 刘森, 李宗活

引用本文:

司银元, 杨文胜, 刘森, 等. 考虑定向能力的竞争性企业优惠券定向投放与定价策略[J]. 控制与决策, 2020, 35(12): 3035–3044.

在线阅读 View online: <https://doi.org/10.13195/j.kzyjc.2019.0356>

您可能感兴趣的其他文章

Articles you may be interested in

制造商竞争下创新投资对零售商信息分享策略的影响

Optimal information sharing strategy for retailer under competitive manufacturers' innovation investment

控制与决策. 2020, 35(12): 3006–3016 <https://doi.org/10.13195/j.kzyjc.2019.0377>

考虑消费者利他偏好的贫困农民扶贫参与策略

Poverty alleviation participation strategy of poor famers considering consumer altruistic preferences

控制与决策. 2020, 35(12): 3026–3034 <https://doi.org/10.13195/j.kzyjc.2019.0511>

基于改进堆叠自动编码器的循环冷却水系统工艺介质温度预测控制方法

Predictive control method of process medium temperature in circulating cooling water system based on improved stacked auto encoders

控制与决策. 2020, 35(12): 2835–2844 <https://doi.org/10.13195/j.kzyjc.2019.0694>

低碳环境下双渠道供应链线上线下广告策略的微分博弈分析

Differential game analysis of online and offline advertising strategies in a dual channel supply chain under low-carbon background

控制与决策. 2020, 35(11): 2707–2714 <https://doi.org/10.13195/j.kzyjc.2018.1721>

损失厌恶下考虑参照利润效应的供应链决策模型

Decision model of supply chain considering reference profit under loss aversion

控制与决策. 2020, 35(11): 2810–2816 <https://doi.org/10.13195/j.kzyjc.2019.0094>

考虑定向能力的竞争性企业优惠券定向投放与定价策略

司银元¹, 杨文胜^{1†}, 刘 森², 李宗活¹

(1. 南京理工大学 经济与管理学院, 南京 210094; 2. 云南财经大学 物流学院, 昆明 650221)

摘 要: 企业定向投放优惠券的精准性对优惠券面值、企业利润等均有较大的影响. 针对企业定向优惠券的精准投放问题, 运用博弈论研究双寡头竞争环境下, 企业定向投放能力对优惠券面值和利润的影响, 并进一步将定向能力作为决策变量引入模型进行拓展研究. 研究结果表明: 当定向能力达到一定阈值时, 企业会在“忠诚市场”实行高价策略, 而在“竞争市场”实行低价策略; 定向能力对企业利润呈双向调节作用, 即在阈值范围内, 定向能力的提升会带来更高的企业利润, 但超过阈值时, 定向能力的提升将会降低企业利润; 定向能力的投资成本系数较大时, 拥有较多忠诚客户的企业倾向于提高定向能力; 反之, 竞争双方都将提高定向能力以增加企业利润.

关键词: 定向能力; 定向优惠券; 忠诚市场; 竞争市场; Nash 均衡; 差异化策略

中图分类号: F272

文献标志码: A

DOI: 10.13195/j.kzyjc.2019.0356

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



引用格式: 司银元, 杨文胜, 刘森, 等. 考虑定向能力的竞争性企业优惠券定向投放与定价策略[J]. 控制与决策, 2020, 35(12): 3035-3044.

Strategy of targeted delivery and pricing for competitive corporate coupon with orientation capability

SI Yin-yuan¹, YANG Wen-sheng^{1†}, LIU Sen², LI Zong-huo¹

(1. School of Economics and Management, Nanjing University of Science and Technology, Nanjing 210094, China;

2. School of Logistics, Yunnan University of Finance and Economics, Kunming 650221, China)

Abstract: The precision of a firms' targeted coupon has a greater impact on the coupon value and firms' profit. Aiming at the problem of precise distribution of targeted coupon, this paper uses game theory to study the impact of targeting ability on the coupon value and firms' profit in the duopoly competition environment. Furthermore, the paper introduces targeting ability as a decision variable into the model for further research. The results show that when the targeting ability reaches a certain threshold, the firm will implement a high price strategy in the loyal market and a low price strategy in the competitive market. The targeting ability plays a bidirectional role in the regulation of a firms' profit. That is when the targeting ability is within the range of threshold, the improvement of targeting ability will bring higher profit. However, the improvement of targeting ability will reduce the profit if beyond the threshold. When the investment cost coefficient of targeting ability is quite high, the firm with more loyal customers tends to improve the targeting ability. Conversely, both firms will improve the targeting ability to increase firms' profit.

Keywords: targeting ability; targeted coupon; loyal market; competitive market; Nash equilibrium; differentiation strategy

0 引 言

随着电子商务的迅速发展,网上购物已成为人们的一种重要生活方式,越来越多的企业通过电子优惠券吸引用户进行网购. 这里,优惠券作为一种有效的促销工具和广告策略,有助于企业更快地在质量感知不确定的市场中获得用户基础^[1]. 在大众优惠券(优惠券作为一类特殊的广告,本文借鉴广告按照发放

方式进行分类,将优惠券分为大众优惠券和定向优惠券)阶段,企业缺乏挖掘消费者信息的能力,只能不加区分地面向整个市场投放优惠券,导致大量优惠券被错误投送给无需求的消费者,造成企业营销成本的增加^[2]. 因而,部分优惠券投入并未给企业带来收益;相反,高额的营销费用却成为企业负担. 近年来,信息技术的进步使企业获取消费者信息的能力得到显著提

收稿日期: 2019-03-26; 修回日期: 2019-09-03.

基金项目: 国家自然科学基金项目(71771122, 71862035, 71502159); 教育部人文社会科学基金项目(1151070862); 江苏省哲学社会科学基金项目(19GLB009).

†通讯作者. E-mail: wensheng_yang@163.com.

高,企业可以借助电商平台更有效地识别消费者的行为偏好,将优惠券定向投放给有需求的潜在用户,即定向优惠券^[3]. 定向优惠券注重客户信息的挖掘和用户的筛选识别,注重优惠券投放范围与需求的匹配,从而有效地克服大众优惠券目标针对性差的问题,提高消费者对优惠券的认知与接受程度^[4]. 因此,针对细分市场进行定向投放优惠券,已经成为企业当前重要的决策问题.

优惠券是企业实施市场细分和价格歧视的有效营销工具,其投放决策问题一直以来都是业界和理论界关注的问题^[5-6]. 当前,部分学者沿用传统的实证研究方式(用户调查和实验方法^[7-8])对优惠券投放开展研究,这些方法存在样本的代表性难以保证的问题,同时所获取的数据也可能存在一定的主观性. 更多学者通过理论建模,分析优惠券投放对企业产品价格、收益等影响. 部分学者从供应链角度考虑,如慕银平等^[9]基于生产商和零售商组成的两阶段供应链,分析优惠券的不同发放模式对于产品定价、优惠券面值以及有效期的影响; Martin-Herrana 等^[10]考虑企业直接向消费者发放与通过零售商向消费者发放优惠券的两种方式,分别构建企业收益模型,分析优惠券投放方式对供应链成员收益的影响; 罗美玲等^[11]基于由制造商的网络直销渠道和混合零售商的实体渠道、网络渠道所构成的多渠道,分析电子优惠券对于渠道成员的决策产生的影响.

部分学者从市场角度分析不同市场环境中优惠券对企业决策的影响. 针对单寡头市场, Narasimhan^[12]基于消费者对价格的异质性划分细分市场,构建企业收益决策模型,分析优惠券对企业收益的影响; Sanjay 等^[13]构建优惠券及其赎回率与企业销售量之间的关系模型,分析交叉优惠券对消费者选择行为及企业利润的影响. 针对竞争市场,部分学者从优惠券属性的角度分析优惠券期限、面值等对企业收益的影响,如 Cheng 等^[14]构建了企业的优惠券投放决策模型,分析优惠券固定面值和不同面值对企业收益的影响; Kumar 等^[15]基于优惠券的有效期构建企业的收益模型,分析有效期对企业优惠券投放及收益的影响. 还有从消费者角度,分析优惠券定向投放对企业决策的影响,如 Bester 等^[16]考虑地理位置和价格歧视两个影响因素,构建双寡头竞争企业优惠券投放决策模型,发现当两个企业达到均衡时,优惠券的成本增加,会加剧企业竞争、降低收益.

上述研究主要是假设企业能够获得完美市场信息,可以精准识别并将优惠券定向投放至潜在消费者. 但在实践中,由于信息的不对称性、数据统计推

断的不准确等,企业难以完全识别和分析潜在消费者^[17]. 因而,本文根据 Gal-Or 等^[18]、Zhao 等^[19]的研究提出定向精度,是指企业准确识别和分析消费者偏好行为并准确投放优惠券的概率,其必然会对企业优惠券投放、收益等产生影响. 但目前,关于优惠券定向精度问题的研究较少,多数学者都是着眼于广告领域,考虑广告投放的定向精度对企业广告投放、收益等方面影响,如: Gal-Or 等^[18]认为企业对客户信息的识别并非越完美越好,全面的客户信息虽然有助于提高企业的定向广告能力,但可能由于信息的透明而加剧市场竞争; Johnson^[20]分析面对消费者的广告屏蔽能力,企业定向能力的增强仍然能增强企业获利; Zhao 等^[19]基于消费者行为、偏好等分析精准性对企业定向广告投放及收益的影响. 虽然优惠券与广告都是企业营销的重要手段,但是广告与优惠券无论是在成本上还是在投放模式上都存在较大差异.

综上所述,关于优惠券的研究,多数从市场和消费者的角度分析优惠券的相关属性、投放方式等对企业投放决策、消费者福利的影响; 这些研究为本文提供了理论基础,但存在一定的不足,如文献[12-15]假设企业能够完全识别市场消费者,准确地将优惠券投放给有需求的消费者,而这忽略了投放误差的客观事实. 随着企业定向能力的提升,日趋增多地考虑定向精度的广告研究为优惠券研究提供了新的思路和启发. 因而,本文需要解决的管理学问题:在竞争环境中,优惠券定向投放精度的变化对优惠券面值、企业市场竞争及市场利润的影响. 为此,引入变量-定向能力,构建企业优惠券定向投放的收益模型,采用最优化理论和博弈论方法,分析企业定向能力对优惠券投放、市场竞争及均衡利润的影响.

本研究的创新性主要体现在:引入优惠券投放精度,将投放精度抽象为变量-定向能力,且进一步考虑定向能力作为企业内生变量,认为企业可以通过投资(资金、人力及物力等多种资源投入)等方式改变,探究竞争环境下企业优惠券定向投放的内在影响机制,分析企业定向能力对企业市场竞争、均衡利润的影响. 通过分析企业优惠券的投放精度及有效投资,实现优惠券定向投放的优化,进而有助于企业争夺细分市场客户、优化市场利润,最终为企业决策合理的优惠券策略提供理论指导.

1 模型假设

1.1 企业行为描述

考虑市场中存在相互竞争的两家企业(企业1和企业2),两企业通过定向投放优惠券,开展个性化营

销,旨在获取市场竞争优势.为了简化模型,假设两企业有相同且恒定的边际生产成本,不失一般性,将该边际成本标准化为零;企业的产品价格为 $p_i(i = 1, 2)$,企业定向投放的优惠券面值为 $e_i(i = 1, 2)$,企业的利润为 π_i .

1.2 消费者行为描述

假设市场总需求标准化为1,消费者至多购买1单位产品.根据Narasimhan^[21]对消费者分类,同时借鉴美团外卖和饿了么在外卖市场中竞争的案例,假设两个企业各拥有占市场比例为 h_i 的忠诚消费者,这部分消费者只考虑购买其所忠诚的产品品牌^[17];其他消费者市场比例用 s 表示,这部分消费者对两种品牌没有偏好,一般选择价格较低的产品.参数 h_i 与 s 满足 $h_1 + h_2 + s = 1$ ^[22],其中 s 体现消费者对两种品牌偏好的异质水平程度, s 越大表示无偏好消费者越多,即消费者对品牌间的差异感越不明显或品牌竞争越激烈.现实中,美团外卖与饿了么在外卖市场中处于垄断地位,因而可以将其抽象为双寡头竞争企业.两企业为了抢占外卖市场,开展了多项优惠券营销活动.经过调研发现,市场上存在3类消费群体:第1类,仅关注美团外卖,其主要通过下载美团外卖app等方式注册会员,由于便捷性、入驻商家、消费者粘性等因素,这部分消费者主要使用美团外卖;第2类,仅关注饿了么,与第1类消费者类似,其主要使用饿了么平台;第3类,其同时注册两企业的会员,衡量两企业的优惠券力度,择优选择商家.

1.3 优惠券投放描述

1) 定向投放.本文假设企业借助平台的数据,运用新技术、新手段,可以定位自己的潜在消费者市场范围,分别向“忠诚市场”的忠诚消费者和“竞争市场”的无偏好消费者投放优惠券,以传递产品的价格、品牌、位置等信息,开展个性化营销.这里,假设即使是“忠诚消费者”,企业也会向其投放产品的优惠券,一方面可以增加忠诚消费者对产品的价值感知、加深其对忠诚产品的忠诚度^[23];同时,消费者也可以借助优惠券获取更加准确的产品、价格、折扣等信息,以方便消费者购买本企业的产品.

2) 定向精度.由于信息不对称性和企业自身技术不完善性,使得企业难以完全识别细分市场,则定向投放优惠券必然存在一定程度的误差^[17,22].根据Chen等^[22]、Colombo等^[24]的研究,假设 L_i 、 S 分别表示企业未识别消费者属性前的忠诚市场、竞争市场, l_i 、 s_i 分别表示企业识别消费者属性后的忠诚市场、竞争市场. $\Pr(k/f)$ 表示企业 i 本应该将优惠券投放

到 L_i 或 S (用 f 表示)市场,而实际投放到 l_i 或 s_i (用 k 表示)市场的概率.例如:就企业1而言, $\Pr(l_1/L_1)$ 表示企业1能够准确地将优惠券投放至自己的忠诚市场,此时 f 为 L_1 , k 为 l_1 ;同理, $\Pr(l_1/S)$ 表示企业1本应该将优惠券投放至竞争市场,但由于信息不对称等因素而实际投放至自己忠诚市场,此时 f 为 S , k 为 l_1 .

根据Deighton等^[25]、Andresen等^[26]关于企业获取、识别消费者信息的假设,企业1和企业2都能获取有关其忠诚客户和竞争市场客户(可称为转换者),但是没有有关竞争对手的忠诚客户信息.这就意味着企业1和企业2可以识别有关自己潜在的忠诚客户和竞争客户,而不会识别竞争对手潜在的忠诚客户.基于此,分析得到

$$h_i \Pr(l_i/L_i) + s \Pr(l_i/S) = h_i, \quad (1)$$

$$h_i \Pr(s_i/L_i) + s \Pr(s_i/S) = s; \quad (2)$$

并且 $\Pr_i(k/j)$ 应该满足

$$\Pr(l_i/L_i) + \Pr(s_i/L_i) = 1, \quad (3)$$

$$\Pr(l_i/S) + \Pr(s_i/S) = 1. \quad (4)$$

因而,对于消费者原本属于细分市场 f (忠诚市场或竞争市场),企业投放优惠券时能够准确识别,并将优惠券定向投放到该细分市场 k (忠诚市场或竞争市场)的概率定义为定向精度,即

$$T_i = \frac{h_i \Pr(l_i/L_i) + s \Pr(s_i/S)}{h_i + s}. \quad (5)$$

3) 定向能力.企业定向投放优惠券的精度主要由企业的定向能力水平决定,而企业识别消费者类型的定向能力取决于企业获取和处理消费者信息的能力^[17].当企业 i 具备完全区分所有细分市场消费者的能力时,得到 $\Pr(l_i/L_i) = 1$ 与 $\Pr(s_i/S) = 1$,则企业定向精准度 T_i 的最大值 $T_i^{\max} = 1$.当企业不具备完美定向能力时,企业将会根据自己的潜在消费者市场对消费者进行随机的分发,得到

$$\Pr(l_i/L_i) = \frac{h_i}{h_i + s}, \Pr(s_i/S) = \frac{s}{h_i + s},$$

则企业定向精准度 T_i 的最小值

$$T_i^{\min} = \frac{h_i^2 + s^2}{(h_i + s)^2}.$$

为了科学地评价企业具备的定向能力,借鉴Chen等^[22]对定向能力的假设,本文定义定向能力 $I_i(I_i \in [0, 1])$ 为

$$I_i \equiv \frac{T_i - T_i^{\min}}{T_i^{\max} - T_i^{\min}}. \quad (6)$$

其中: I_i 作为企业准确识别消费者类型的评价指标,当 $I_i = 0$ 时,表示企业 i 没有识别消费者类型的能力,即无定向能力;当 $I_i = 1$ 时,企业可以识别每个消费

者类型,即 $T_i = T_i^{\max} = 1$. 根据式(1)~(6),可以得到

$$\begin{cases} \Pr(l_i/L_i) = \frac{sI_i + h_i}{h_i + s}, \\ \Pr(s_i/L_i) = \frac{(1-I_i)s}{h_i + s}; \end{cases} \quad (7)$$

$$\begin{cases} \Pr(l_i/S) = \frac{(1-I_i)h_i}{h_i + s}, \\ \Pr(s_i/S) = \frac{I_i h_i + s}{h_i + s}. \end{cases} \quad (8)$$

2 模型构建与分析

假设双寡头竞争环境下,企业 $i, j (i = 1, 2; j = 3 - i)$ 向细分市场定向投放优惠券,进行优惠券投放与定价的非合作博弈. 本部分主要从企业优惠券投放模型的构建、优惠券面值及其对企业利润的影响等方面开展.

2.1 优惠券投放模型

当企业 i, j 向各自的忠诚客户定向投放优惠券时,客户的实际分类为4类:

1) $a_{i1} = h_i \Pr(l_i/L_i)$, 表示企业 i 能够准确识别自身忠诚客户的比例,且消费者接收到优惠券后会购买;

2) $a_{i2} = s \Pr(l_i/S) \Pr_i(l_j/S)$, 表示两个企业同时将竞争客户误识别为自身忠诚客户的比例;

3) $a_{i3} = s \Pr(l_i/S) \Pr_i(s_j/S)$, 表示企业 i 误将无偏好客户识别为忠诚客户,而企业 j 却能够准确识别无偏好客户的比例;

4) $a_{i4} = h_i \Pr(l_i/L_j)$, 表示企业 i 误把企业 j 的忠诚客户识别为自身忠诚客户的比例,但此部分消费者不会购买企业 i 的产品.

同理,当企业 i, j 向各自的竞争市场定向投放优惠券时,客户的实际分类也为4类:

1) $b_{i1} = h_i \Pr(s_i/L_i)$, 表示企业 i 将自身忠诚客户误识别为无偏好客户的比例;

2) $b_{i2} = s \Pr(s_i/S) \Pr_i(l_j/S)$, 表示企业 i 能够准确识别无偏好客户,而企业 j 则误将无偏好客户识别为自身忠诚客户;

3) $b_{i3} = s \Pr(s_i/S) \Pr_i(s_j/S)$, 表示两个企业同时准确识别无偏好客户的比例;

4) $b_{i4} = h_j \Pr(s_i/L_j)$, 表示企业 i 误将企业 j 的部分忠诚客户识别为自身无偏好客户的比例,同样,此部分消费者都不会购买企业 i 的产品.

考虑两个企业不具备完美定向投放能力,因而忠诚客户和无偏好客户都有可能被误识. 根据 Narasimhan^[21] 的研究,企业1和企业2在向各自认为的“忠诚市场”与“竞争市场”开展个性化定价时,其

价格博弈都不存在纯策略 Nash 均衡. 这表明企业的定向能力 I_i 在 $[0, 1]$ 之间时,面对忠诚市场上的忠诚客户,企业1和企业2将会以高价 r 进行销售,企业在各自的优势市场实行高价策略,以消费者的保留价格 r 销售产品,借鉴闻中等^[27] 研究,同时为了方便计算,假设企业的产品价格 $p_1 = p_2 = r$,旨在获取较大的市场利润;而在各自认为的竞争市场上,企业将会以较低的价格进行销售,旨在与竞争对手争夺竞争市场上的转换者. 企业的总利润为 $\pi_i = \pi_{iL_i} + \pi_{is}$, 具体而言:对于定向能力 I 不同的两个企业 i 和 j ,在各自认为的“忠诚市场”和“竞争市场”开展混合定价决策,意味着两企业向细分市场投放不同面值的优惠券. 假设 $\bar{H}_{j,1}(r - e_{iL_i}) = \Pr(r - e_{iL_i} \leq r - e_{iL_j})$, 表示企业 i 在忠诚市场的价格低于企业 j ; $\bar{H}_{j,2}(r - e_{is}) = \Pr(r - e_{is} \leq r - e_{js})$, 表示企业 i 在竞争市场的价格低于企业 j . 则企业在忠诚市场和竞争市场上预期的利润分别为

$$\begin{aligned} \pi_{iL_i} = & [a_{i1} + a_{i2} \bar{H}_{j,1}(r - e_{iL_i}) + \\ & a_{i3} \bar{H}_{j,2}(r - e_{iL_i})](r - e_{iL_i}) = \\ & (r - e_{iL_i})[a_{i1} + c_{i1} \bar{H}_j(r - e_{iL_i})], \end{aligned} \quad (9)$$

$$\begin{aligned} \pi_{is} = & [b_{i1} + b_{i2} \bar{H}_{j,1}(r - e_{is}) + \\ & b_{i3} \bar{H}_{j,2}(r - e_{is})](r - e_{is}) = \\ & (r - e_{is})[b_{i1} + c_{i2} \bar{H}_j(r - e_{is})]. \end{aligned} \quad (10)$$

其中: π_{iL_i} 表示企业 i 在自己的忠诚市场上预期的市场利润; π_{is} 表示企业 i 在自己的竞争市场上预期的市场利润; $c_{i1} = s \Pr(l_i/S)$, 且

$$\begin{aligned} \bar{H}_j(r - e_{iL_i}) = & \Pr(s_{3-i}/S) \bar{H}_{j,2}(r - e_{iL_i}) + \Pr(l_j/S) \bar{H}_{j,1}(r - e_{iL_i}); \\ c_{i2} = & s \Pr(s_i/S), \text{ 且} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \bar{H}_j(r - e_{is}) = & \Pr(s_j/S) \bar{H}_{j,2}(r - e_{is}) + \Pr(l_j/S) \bar{H}_{j,1}(r - e_{is}). \end{aligned}$$

2.2 均衡分析

2.2.1 优惠券面值分析

命题1 Nash 均衡条件下,定向能力为 $I_i (i = 1, 2)$ 的两个企业,在“忠诚市场”和“竞争市场”存在且至多存在一个均衡价格 $e_{iL_i}^*$ 和 e_{is}^* .

证明 根据混合策略 Nash 均衡属性,对于所有满足条件的 e_{iL_i} 和 e_{is} ,可知企业利润 $\pi_i^* = \pi_{iL_i} + \pi_{is}$ 保持不变. 根据式(9),由于定向能力 $I_i > 0$,当竞争企业优惠券面值已知时,意味着其价格分布已知,则 π_{iL_i} 并不依赖于 e_{is} ; 同理, π_{is} 也不依赖于 e_{iL_i} . 因而,在 Nash 均衡条件下,必然存在 $\pi_{iL_i}^*(r - e_{iL_i})$ 对所有

的 e_{iL_i} 都保持不变,并且 $\pi_{is}^*(r - e_{is})$ 对所有的 e_{is} 保持不变. 上述分析充分表明存在均衡价格 $e_{iL_i}^*$ 和 e_{is}^* .

反设企业 $i = 1$ 存在两个均衡价格,即 e_a 与 e_b ,它们同时满足均衡下的 e_{iL_i} 和 e_{is} . 针对竞争市场而言,根据Nash均衡定理得到 $\pi_{1L_1}(r - e_a) = \pi_{1L_1}(r - e_b)$,即

$$\begin{aligned} (r - e_a)[a_{11} + c_{11}\bar{H}_2(r - e_a)] = \\ (r - e_b)[a_{11} + c_{11}\bar{H}_2(r - e_b)]. \end{aligned} \quad (11)$$

化简可得

$$\frac{(r - e_b)\bar{H}_2(r - e_b) - (r - e_a)\bar{H}_2(r - e_a)}{e_b - e_a} = \frac{a_{11}}{c_{11}}. \quad (12)$$

同理,根据式(10)可知 $\pi_{1s}(r - e_a) = \pi_{1s}(r - e_b)$,即

$$\frac{(r - e_b)\bar{H}_2(r - e_b) - (r - e_a)\bar{H}_2(r - e_a)}{e_b - e_a} = \frac{b_{11}}{c_{12}}. \quad (13)$$

由式(12)和(13)可得

$$\frac{a_{11}}{c_{11}} = \frac{b_{11}}{c_{12}}. \quad (14)$$

进一步化简得到

$$\frac{h_1 \Pr(l_1/L_1)}{s \Pr(l_1/S)} = \frac{h_1 \Pr(s_1/L_1)}{s \Pr(s_1/S)}. \quad (15)$$

将式(7)和(8)代入(15)得到

$$I_1 \left[\frac{h_1 + s}{(1 - I_1)h_1} + \frac{1}{I_1 + \frac{(1 - I_1)s}{h_1 + s}} \right] = 0. \quad (16)$$

由于 $\frac{h_1 + s}{(1 - I_1)h_1} + \frac{1}{I_1 + \frac{(1 - I_1)s}{h_1 + s}} > 0$,由式(16)

可得 $I_1 = 0$,这与 $I_1 \in (0, 1)$ 相矛盾,因而,在“忠诚市场”和“竞争市场”不存在两个均衡点. $\square$

命题2 Nash均衡条件下,定向能力为 $I_i (0 < I_i < 1) (i = 1, 2)$ 的两个企业,在“忠诚市场”和“竞争市场”的价格策略 $r - e_{iL_i}^*$ 和 $r - e_{is}^*$ 下,必然满足 $e_{iL_i}^* \leq e_{is}^*$.

证明 反设 $e_{iL_i}^* \geq e_{is}^*$,由于 e_{1L_1} 和 e_{1s} 连续而不重叠,必然存在区间 (e_a, e_o) 满足 $e_a < e_{1L_1} < e_o$,存在区间 (e_o, e_b) 满足 $e_o < e_{1s} < e_b$,且使得 $e_o - e_a = e_b - e_o^{[27]}$. 由命题1可知均衡解的唯一性,则 $(e_{iL_i}^*, e_{is}^*) = (e_a, e_b)$ 为均衡解时, $(e_{iL_i}, e_{is}) = (e_b, e_a)$ 必然不是均衡解,由此得到

$$\begin{aligned} \pi_{1L_1}(r - e_a) + \pi_{1s}(r - e_b) \geq \\ \pi_{1L_1}(r - e_b) + \pi_{1s}(r - e_a). \end{aligned} \quad (17)$$

将式(9)和(10)分别代入(17),可得到

$$\frac{(c_{11} - c_{12})[(r - e_a)\bar{H}_2(r - e_a) - (r - e_b)\bar{H}_2(r - e_b)]}{e_a - e_b} \geq a_{11} - b_{11}. \quad (18)$$

因为 $\pi_{1L_1}(r - e_a) = \pi_{1L_1}(r - e_o)$, $\pi_{1s}(r - e_b) = \pi_{1s}(r - e_o)$,可得

$$\begin{aligned} (r - e_a)\bar{H}_2(r - e_a) - (r - e_o)\bar{H}_2(r - e_o) = \\ \frac{a_{11}}{c_{11}}(e_a - e_o), \end{aligned} \quad (19)$$

$$\begin{aligned} (r - e_o)\bar{H}_2(r - e_o) - (r - e_b)\bar{H}_2(r - e_b) = \\ \frac{b_{11}}{c_{12}}(e_o - e_b). \end{aligned} \quad (20)$$

将式(19)和(20)相加,可得

$$\begin{aligned} (r - e_a)\bar{H}_2(r - e_a) - (r - e_b)\bar{H}_2(r - e_b) = \\ \frac{e_a - e_b}{2} \left(\frac{a_{11}}{c_{11}} + \frac{b_{11}}{c_{12}} \right). \end{aligned} \quad (21)$$

将式(21)代入(18),可得

$$\frac{1}{2} \left(\frac{a_{11}}{c_{11}} + \frac{b_{11}}{c_{12}} \right) (c_{11} - c_{12}) \geq a_{11} - b_{11}. \quad (22)$$

代入 a_{11} 、 b_{11} 、 c_{11} 、 c_{12} ,并由式(7)和(8),得到 $I_1 \leq 0$,这与 $I_1 > 0$ 的假设相矛盾. 因此,上述假设不成立,即表示均衡解满足 $e_{iL_i}^* \leq e_{is}^*$. $\square$

命题1和命题2表明:当企业通过定向优惠券开展个性化营销,企业具备不完美定向能力时,企业必定会在各自的细分市场(“忠诚市场”与“竞争市场”)采取混合定价策略,而且存在唯一的均衡解. 在Nash均衡条件下,两个竞争企业在各自的忠诚市场投放面值较低的优惠券,旨在获取更高的市场利润;而在竞争市场投放面值较高的优惠券,通过实行低价策略获取较大的市场竞争优势,旨在争取更高的市场利润.

命题3 当具有不同能力的企业分别向细分市场定向投放优惠券时,每个企业必然在各自认为的“忠诚市场”和“竞争市场”实行混合定价策略,即在“忠诚市场”实行高价策略,优惠券面值范围为 $e_{iL_i}^* \in [0, r(1 - \frac{\Phi_i}{\Phi_i + \psi})]$;在“竞争市场”实行低价策略,优惠券面值范围为 $e_{is}^* \in [r(1 - \frac{\Phi_i}{\Phi_i + \psi}), \frac{r(s - \varphi)}{s}(1 - \frac{\Phi_i}{\Phi_i + \psi})]$.

证明 1)若 $I_1 = 0$,则企业将无法识别消费者类型,只能发放大众优惠. 根据文献[17]的结论,如果 e_{iL_i} 与 e_{is} 出现重叠,且 $\pi_i(e_{iL_i}, e_{is}) = \pi_i(e_a, e_b) = \pi_i(e_b, e_a)$,则此时价格分布 $r - e_{iL_i}$ 与 $r - e_{is}$ 能够完全置换,这意味着 $r - e_{1L_1}$ 与 $r - e_{1s}$ 的分布完全相同. 当定向能力 $I_i = 0$ 时,两个企业的市场定价策略完全相同,即 $e_{iL_i}^* = e_{is}^*$.

2)若 $I_i \in (0, 1)$,则由命题1和命题2的分析可知,必然存在 e_{ki} 满足 e_{iL_i} 的策略分布在 $(0, e_{ki})$,且 e_{is} 的策略分布满足 (e_{ki}, e_b) . 同样,对于临界条件 $\bar{H}_{i,1}(r - e_{ki}) = 1$, $\bar{H}_{i,2}(r - e_b) = 1$, $\bar{H}_{i,2}(r - e_{ki}) = 0$,且

$\bar{H}_{i,1}(r) = Q_i, Q_1 Q_2 = 0$. 当 $I_i = 0$ 时, 企业 i 的定价临界条件满足 $\bar{H}_i(r - e_b) = 0$ 与 $\bar{H}_i(r - e_{ki}) = Q_i$. 当 $I_i = 1$ 时, 企业 i 的定价临界条件满足 $\bar{H}_{i,2}(r - e_b) = 0$ 且 $\bar{H}_{i,2}(r) = Q_i$. 由命题1可知, 均衡解存在且唯一. 对于企业 i 的忠诚市场而言, 由于 $\pi_{iL_i}(r - e_{ki}) = \pi_{iL_i}(r)$, 由式(9)和(10)可得

$$\begin{aligned} h_i \Pr(l_i/L_i) r = \\ [h_i \Pr(l_i/L_i) + s \Pr(l_i/S) \Pr(l_j/S) \bar{H}_{j,1}(r - e_{ki}) + \\ s \Pr(l_i/S) \Pr(s_j/S) \bar{H}_{j,2}(r - e_{ki})](r - e_{ki}). \end{aligned} \quad (23)$$

其中

$$\begin{aligned} \Phi_i &= h_i \Pr(l_i/L_i) = \frac{h_i(sI_i + h_i)}{h_i + s}, \\ \psi &= s \Pr(l_1/S) \Pr(l_2/S) = \frac{sh_1 h_2 (1 - I_1)(1 - I_2)}{(h_1 + s)(h_2 + s)}, \end{aligned}$$

化简得到

$$\Phi_i r = (\Phi_i + \Psi * 1 + \Psi * 0)(r - e_{ki}),$$

即

$$e_{ki} = r \left(1 - \frac{\Phi_i}{\Phi_i + \Psi} \right). \quad (24)$$

同理, 由 $\pi_{is}(r - e_b) = \pi_{is}(r - e_{ki})$ 得

$$(r - e_b)s = (r - e_{ki}^*)[s - s \Pr(s_1/S) \Pr(s_2/S)], \quad (25)$$

$$e_b = \frac{r(s - \varphi)}{s} \left(1 - \frac{\Phi_i}{\Phi_i + \Psi} \right), \quad (26)$$

其中

$$\begin{aligned} \varphi &= s \Pr(s_1/S) \Pr(s_2/S) = \\ &= \frac{s(I_1 h_1 + s)(I_2 h_2 + s)}{(h_1 + s)(h_2 + s)}. \end{aligned} \quad \square$$

命题4 企业 i 和 j 在“忠诚市场”定向投放的优惠券面值的均衡值分别为

$$\begin{aligned} e_{iL_i}^* &= r - \frac{r(\Phi_i - \Phi_j)}{\Phi_i + \Psi} - \frac{r\Phi_i(\Phi_j + \Psi)}{\Psi(\Phi_i + \Psi)} \ln \frac{\Phi_i - \Psi}{\Phi_i}, \\ e_{jL_j}^* &= r - \frac{r\Phi_i}{\Psi} \ln \frac{\Phi_i + \Psi}{\Phi_i}; \end{aligned}$$

在“竞争市场”定向投放的优惠券面值的均衡值分别为

$$\begin{aligned} e_{is}^* &= r - \frac{r\Phi_i(s - \varphi)}{\varphi\Phi_i + \Psi} \ln \frac{s}{s - \varphi}, \\ e_{js}^* &= r - \frac{r\Phi_i(s - \varphi)}{\varphi\Phi_i + \Psi} \ln \frac{s}{s - \varphi}. \end{aligned}$$

证明 若 $I_i = 0$, 得到

$$\bar{H}_{i,1}(r - e_i) = \bar{H}_{i,2}(r - e_i) = \bar{H}_i(r - e_i),$$

且企业 i 的定价临界条件满足

$$\bar{H}_i(r - e_b) = 0, \bar{H}_i(r - e_{ki}) = Q_i.$$

当 $I_i = 1$ 时, 企业 i 的定价临界条件满足

$$\bar{H}_{i,2}(r - e_b) = 0, \bar{H}_{i,2}(r) = Q_i.$$

由命题1和命题3可知, 均衡解存在且唯一, 由此得到

$$\begin{aligned} Q_i [h_i \Pr(l_i/L_i) + s \Pr(l_i/S) \Pr(l_j/S)] r = \\ r h_i \Pr(l_i/L_i) - r h_j \Pr(l_j/L_j). \end{aligned} \quad (27)$$

式(27)进一步可化简得

$$Q_i = \frac{\Phi_i - \Phi_j}{\Phi_i + \Psi}. \quad (28)$$

其中

$$\begin{aligned} \Phi_i &= h_i \Pr(l_i/L_i) = \frac{h_i(sI_i + h_i)}{h_i + s}, \\ \Psi &= \Pr(l_1/S) \Pr(l_2/S) = \frac{sh_1 h_2 (1 - I_1)(1 - I_2)}{(h_1 + s)(h_2 + s)}. \end{aligned}$$

由文献[17]的研究, 可得

$$\begin{cases} h_i \Pr(l_i/L_i)(r - e_{iL_i}) + \\ s \Pr(l_i/S) \Pr(l_j/S)(r - e_{iL_i}) \bar{H}_{j,1}(r - e_{iL_i}) = \\ h_i \Pr(l_i/L_i) r, \\ h_j \Pr(l_j/L_j)(r - e_{jL_j}) + s \Pr(l_i/S) \Pr(l_j/S) \\ (r - e_{jL_j}) \bar{H}_{i,1}(r - e_{jL_j}) = \\ h_j \Pr(l_j/L_j) r + s \Pr(l_i/S) \Pr(l_j/S) Q_i. \end{cases} \quad (29)$$

由于 $\Phi_i = h_i \Pr(l_i/L_i), \Psi = \Pr(l_1/S) \Pr(l_2/S), \varphi = s \Pr(s_1/S) \Pr(s_2/S)$, 式(29)化简得

$$\begin{cases} \bar{H}_{i,1}(r - e_{jL_j}) = \frac{r\Phi_i(\Phi_j + \Psi)}{\Psi(\Phi_i + \Psi)(r - e_{jL_j})} - \frac{\Phi_j}{\Psi}, \\ \bar{H}_{j,1}(r - e_{iL_i}) = \frac{\Phi_i e_{iL_i}}{\Psi(r - e_{iL_i})}. \end{cases} \quad (30)$$

同理, 可得

$$\begin{cases} \bar{H}_{i,2}(r - e_{jS}) = \frac{s - \varphi}{\varphi} \left[\frac{r\Phi_i}{(\Phi_i + \Psi)(r - e_{jS})} - 1 \right], \\ \bar{H}_{j,2}(r - e_{iS}) = \frac{s - \varphi}{\varphi} \left[\frac{r\Phi_i}{(\Phi_i + \Psi)(r - e_{iS})} - 1 \right]. \end{cases} \quad (31)$$

在均衡条件下, 企业 i 在忠诚市场定向投放优惠券的期望价格为

$$\begin{aligned} E(e_{iL_i}) &= \\ \int_0^{e_{ki}} (r - e_{iL_i}) d\bar{H}_{j,1}(r - e_{iL_i}) &= \\ (r - e_{iL_i}) \bar{H}_{j,1}(r - e_{iL_i})|_0^{e_{ki}} + \\ \int_0^{e_{ki}} \bar{H}_{j,1}(r - e_{iL_i}) d(r - e_{iL_i}) &= \\ (r - e_{ki}) \frac{\Phi_i e_{ki}}{\Psi(r - e_{ki})} + \int_0^{e_{ki}} \frac{\Phi_i e_{iL_i}}{\Psi(r - e_{iL_i})} d(r - e_{iL_i}), \end{aligned} \quad (32)$$

化简得到

$$e_{iL_i}^* =$$

$$r - \frac{r(\Phi_i - \Phi_j)}{\Phi_i + \Psi} - \frac{r\Phi_i(\Phi_j + \Psi)}{\Psi(\Phi_i + \Psi)} \ln \frac{\Phi_i - \Psi}{\Phi_i}. \quad (33)$$

而企业 i 在竞争市场定向投放优惠券的期望价格为

$$\begin{aligned} E(e_{is}) = & \int_{e_{ki}}^{e_b} (r - e_{is}) d\bar{H}_{j,2}(r - e_{is}) = \\ & (r - e_{is}) \frac{s - \varphi}{\varphi} \left[\frac{r\Phi_i}{(\Phi_i + \Psi)(r - e_{is})} - 1 \right] + \\ & \int_0^{e_{ki}} \frac{s - \varphi}{\varphi} \left[\frac{r\Phi_i}{(\Phi_i + \Psi)(r - e_{is})} - 1 \right] d(r - e_{is}), \end{aligned}$$

化简得

$$e_{is}^* = r - \frac{r\Phi_i(s - \varphi)}{\varphi\Phi_i + \Psi} \ln \frac{s}{s - \varphi}. \quad (34)$$

同理, 企业 j 在忠诚市场和竞争市场定向投放优惠券的期望价格为

$$e_{jL_j}^* = r - \frac{r\Phi_i}{\Psi} \ln \frac{\Phi_i + \Psi}{\Phi_i}, \quad (35)$$

$$e_{js}^* = r - \frac{r\Phi_i(s - \varphi)}{\varphi\Phi_i + \Psi} \ln \frac{s}{s - \varphi}. \quad (36)$$

命题4得证. $\square$

命题3和命题4表明: 当定向能力 $I_i = 0$ 时, 其无法区分忠诚客户和无偏好客户, 故企业只能采取大众优惠券向全部消费者投放, 此时企业无论是忠诚市场, 还是竞争市场, 其营销策略与价格策略完全相同. 而当企业的定向能力 $I_i \in (0, 1)$ 时, 虽然企业不能完全精准识别各自忠诚客户与无偏好客户, 但是仍能向其认为的“忠诚客户”与“无偏好客户”定向投放优惠券, 并给予忠诚客户高价, 而对于价格敏感的无偏好客户, 企业通过定向投放面值更高的优惠券, 实行低价策略.

由上述分析可知, 在“忠诚市场”, 企业倾向于降低优惠券面值, 以获取更大的市场利润; 而在“竞争市场”, 企业采取同样措施, 缓解市场竞争压力. 对于具备定向能力的企业而言, 定向能力的提升, 可以增强识别细分市场的能力. 一方面, 定向能力的提升, 使企业准确识别的忠诚市场规模增加; 另一方面, 定向能力的提升, 必将增加企业对竞争市场消费者的认知. 借此, 企业可以提升定向服务水平, 达到吸引消费者的目标; 也可以降低优惠券面值, 减缓市场竞争压力, 最终增加企业的市场利润. 因而, 从管理的角度来看, 拥有不同定向能力的竞争企业定向投放优惠券的竞争效应, 随着企业定向能力提高, 更有利于企业准确地识别忠诚客户和无偏好客户, 并通过价格歧视攫取消费者剩余成为企业定向投放优惠券的动机.

2.2.2 企业利润分析

企业向细分市场定向投放优惠券, 开展面向消费者的精准营销, 对提升企业利润具有重要意义. 因而,

本节将重点分析优惠券定向投放能力变化对企业利润的影响.

命题5 当 $I_i \in (0, 1)$, $i = 1, 2$ 时, 若 $\Phi_i \geq \Phi_j$, 则企业的均衡利润为 $\pi_i^*(I_1, I_2) = \Phi_i r \left[1 + \frac{s - \varphi}{\Phi_i + \Psi} \right]$, $\pi_j^*(I_1, I_2) = \Phi_i r \left[\frac{\Phi_j + \Psi}{\Phi_i + \Psi} + \frac{s - \varphi}{\Phi_i + \Psi} \right]$.

证明 由式(23)和(25)可知

$$\pi_{iL_i} = (\Phi_i + \Psi * 1)(r - e_{ki}) = \Phi_i r, \quad (37)$$

$$\pi_{is} = (r - e_b)s = (r - e_{ki}^*)[s - \varphi]. \quad (38)$$

由式(24)得到企业 i 的利润为

$$\pi_i^*(I_1, I_2) = \pi_{iL_i} + \pi_{is} = \Phi_i r + (r - e_{ki}^*)[s - \varphi], \quad (39)$$

$$\pi_i^*(I_1, I_2) = \Phi_i r \left[1 + \frac{s - \varphi}{\Phi_i + \Psi} \right]. \quad (40)$$

同理可得

$$\pi_j^*(I_1, I_2) = \Phi_i r \left[\frac{\Phi_j + \Psi}{\Phi_i + \Psi} + \frac{s - \varphi}{\Phi_i + \Psi} \right]. \quad (41)$$

命题得证. $\square$

为了更加系统地分析企业定向能力以及优惠券投放模式对利润的影响, 本部分考虑两个企业的忠诚市场规模相等, 即 $h_1 = h_2 = h$, 得到如下命题.

命题6 在双寡头市场环境下, 当企业采取相同的优惠券投放模式时, 即企业都通过定向投放优惠券开展个性化营销, 考虑 $I_1 = I_2 = I$, 若企业定向能力 $I \in \left(0, \frac{(1+s)\sqrt{(1-s)(1+3s)}}{4s^2} - \frac{(1-s)(1+3s)}{4s^2} \right)$, 则两企业的利润都随着定向能力的增加而增加; 若 $I_i^* = \frac{(1+s)\sqrt{(1-s)(1+3s)}}{4s^2} - \frac{(1-s)(1+3s)}{4s^2}$, 则两企业的收益达到最佳, 此时两企业达到双赢局面; 若 $I \in \left(\frac{(1+s)\sqrt{(1-s)(1+3s)}}{4s^2} - \frac{(1-s)(1+3s)}{4s^2}, 1 \right)$, 则两企业的利润都随着定向能力的增加而降低.

证明 由式(40)和(41)得到企业的利润为

$$\pi_i^*(I) = \Phi_i r \left[1 + \frac{s - \varphi}{\Phi_i + \Psi} \right]. \quad (42)$$

由

$$\begin{aligned} \frac{\partial \pi_i^*(I)}{\partial I} &= \frac{\partial \pi_i^*(I)}{\partial \Phi_i} \frac{\partial \Phi_i}{\partial I} = \\ & \frac{r[(s - \varphi)\Psi + (\Phi_i + \Psi)^2]}{(\Phi_i + \Psi)^2} \frac{sh}{h + s} > 0, \\ \frac{\partial^2 \pi_i^*(I)}{\partial I^2} &= -\frac{2r(s - \varphi)\Psi}{(\Phi_i + \Psi)^3} \frac{s^2 h^2}{(h + s)^2} < 0, \end{aligned}$$

可知企业利润 π_i 与定向能力 I 呈凸函数关系. 令 $\frac{\partial \pi_i}{\partial I} = \frac{\partial \pi_i}{\partial \Phi_i} \frac{\partial \Phi_i}{\partial I} = 0$, 得到

$$I^* =$$

$$\frac{(1+s)\sqrt{(1-s)(1+3s)}}{4s^2} - \frac{(1-s)(1+3s)}{4s^2}. \quad (43)$$

因而,当企业定向能力 $I^* = \frac{(1+s)\sqrt{(1-s)(1+3s)}}{4s^2} - \frac{(1-s)(1+3s)}{4s^2}$ 时,两企业的利润达到最佳;当 $0 < I < I^*$ 时,随着企业定向能力的增强,其投放优惠券的定向精度不断提高,企业可以准确地识别消费者,意味着企业能够识别的忠诚市场规模不断增大,通过在忠诚市场发放低面值优惠券,实行高价策略,企业能够获取更高的利润;当 $I^* < I < 1$ 时,企业定向能力的增强,带来了更高成本的投入和竞争市场的激烈竞争,意味着企业必须投放更高面值的优惠券,争取竞争市场上的消费者,则企业的利润必然受到影响. □

命题7 在双寡头市场环境下,当企业采取不同的优惠券投放模式时,即假设企业1采取定向投放优惠券策略,企业2采取大众投放优惠券策略,则企业1的利润为 $\pi_1^*(I_1, 0)$,其随定向能力的提高而增加;而企业2的利润为 $\pi_2^*(I_1, 0)$,随竞争企业的定向能力呈现出凹函数关系,即先增加后降低的趋势.

证明 令 $I_2 = 0, I_1 \in (0, 1)$, 有 $I_1 > I_2, h_1 = h_2 = h$, 由式(40)和(41)可得企业的利润为

$$\begin{aligned} \pi_1^*(I_1, 0) &= \pi_{1L_1} + \pi_{1s} = \\ \Phi_1 r \left[1 + \frac{s - \varphi}{\Phi_1 + \Psi} \right] &= \frac{hr(h + 2s)(h + I_1 s)}{h^2 + 2hs + I_1 s^2}, \quad (44) \\ \pi_2^*(I_1, 0) &= \pi_{2L_2} + \pi_{2s} = \\ \Phi_2 r \left[\frac{\Phi_2 + \Psi}{\Phi_1 + \Psi} + \frac{s - \varphi}{\Phi_1 + \Psi} \right] &= \frac{h^2 r [h + s(2 - I_1)]}{h^2 + 2hs + I_1 s^2}. \end{aligned} \quad (45)$$

由式(44)可得

$$\frac{\partial \pi_1^*(I_1, 0)}{\partial I_1} = \frac{h^2 r s (h + s)(h + 2s)}{(h^2 + 2hs + I_1 s^2)^2} > 0,$$

表明定向投放优惠券模式的企业利润随其定向能力的增加而增加;同理,由式(45)可得

$$\begin{aligned} \frac{\partial \pi_2^*(I_1, 0)}{\partial I_1} &= -\frac{h^2 r s (h + s)(h + 2s)}{(h^2 + 2hs + I_1 s^2)^2} < 0, \\ \frac{\partial \pi_2^*(I_1, 0)^2}{\partial I_1^2} &= \frac{2h^2 r s^3 (h + s)(h + 2s)}{(h^2 + 2hs + I_1 s^2)^3} > 0, \end{aligned}$$

对大众优惠券模式的企业而言,竞争企业定向投放优惠券的精度对自身利润影响较大,其呈现出凹函数关系,即先增加后降低的趋势. □

推论1 对于定向投放优惠券模式的企业而言,其利润一直高于大众投放优惠券模式下的企业利润.

证明 由式(42)和(43)可得

$$\begin{aligned} \pi_1^*(I_1, 0) - \pi_2^*(I_1, 0) &= \\ \Phi_1 r \left[1 + \frac{s - \varphi}{\Phi_1 + \Psi} \right] - \Phi_2 r \left[\frac{\Phi_2 + \Psi}{\Phi_1 + \Psi} + \frac{s - \Phi}{\Phi_1 + \Psi} \right] &= \end{aligned}$$

$$\frac{2ahrs(h + s)}{h^2 + 2hs + as^2} > 0. \quad (46)$$

意味着定向投放优惠券模式的企业利润高于大众投放优惠券模式的企业利润. □

由命题7和推论1可知:随着定向能力的提高,定向投放优惠券模式的企业收益随之增加,而大众优惠券模式的企业则呈现出先增加后减小的趋势. 在现实经济生活中,当企业1具备一定的定向能力时,可以通过电商平台定向投放优惠券,开展精准营销策略;而企业2不具备定向能力,必然采取大众优惠券模式进行产品促销;考虑两家企业当前拥有的市场份额趋近相等,则企业1必然占据更大的优势,获取更大的市场利润.

3 模型拓展

前文分析中,为了方便模型计算,主要考虑企业获取定向能力的成本为零. 但是现实中,企业只有通过投资(资金、人力及物力等多种资源投入)获取更高的定向能力,才能提高投放优惠券的定向精度. 根据Chen等^[22]的研究,假设企业获取定向能力的投资成本变化满足 $C_i = \rho I_i^2$, 其中 ρ 表示定向能力的投资成本系数,反映了提高单位定向能力的企业成本投入. 本节考虑 $I_1 \neq I_2$, 且 $I_1 > I_2, h_1 = h_2 = h$, 由命题5可得

$$\begin{aligned} \pi_1 &= \Phi_1 r \left[1 + \frac{s - \varphi}{\Phi_1 + \Psi} \right] - \rho I_1^2 = \\ \frac{hr(h + I_1 s)[h + s(2 - I_2)]}{h^2 + hs[2 - (1 - I_1)I_2] + I_1 s^2} - I_1^2 \rho, \end{aligned} \quad (47)$$

$$\begin{aligned} \pi_2 &= \Phi_1 r \left[\frac{\Phi_2 + \Psi}{\Phi_1 + \Psi} + \frac{s - \varphi}{\Phi_1 + \Psi} \right] - \rho I_2^2 = \\ \frac{hr[h + s(2 - I_1)](h + I_2 s)}{h^2 + hs[2 - (1 - I_1)I_2] + I_1 s^2} - I_2^2 \rho. \end{aligned} \quad (48)$$

命题8 在Nash均衡下的投资博弈中,如果两个企业的定向能力 $I_i \in (0, 1)$, 则当定向能力的投资成本系数 ρ 较大时,拥有更多忠诚客户的企业倾向于获得更高的定向能力;而当系数 ρ 较小时,两个企业都将通过投资获得更高的定向能力;而当系数 ρ 不大时,拥有较少忠诚客户的企业倾向于通过投资获得更高定向能力.

证明 由式(47)和(48)可得

$$\frac{\partial \pi_1}{\partial I_1} = \frac{h^2 r s (1 - I_2)(h + s)[h + s(2 - I_2)]}{[h^2 + hs(2 - I_2 + I_1 I_2) + I_1 s^2]^2} - 2I_1 \rho, \quad (49)$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial \pi_2}{\partial I_2} &= \\ \frac{h r s (h + s)[h + s(2 - I_1)][(2 - I_1)h + I_1 s]}{[h^2 + hs(2 - I_2 + I_1 I_2) + I_1 s^2]^2} - 2I_2 \rho. \end{aligned} \quad (50)$$

式(49)和(50)表明,必然存在均衡解 I_1^* 、 I_2^* ,使得企业利润达到最佳状态. 分别对式(49)和(50)进一步求导,得到

$$\begin{aligned} \partial\pi_1^2/\partial I_1\partial I_2 = & -h^2rs(h+s)^2[h^2+hs(1+I_1)(2-I_2)+ \\ & I_1s^2(3-2I_2)]/[h^2+hs(2-I_2+I_1I_2)+I_1s^2]^3 < 0, \end{aligned} \quad (51)$$

$$\begin{aligned} \partial\pi_2^2/\partial I_2\partial I_1 = & -hrs(h+s)^2[h^3+h^2s(4+3I_2-2I_1-I_1I_2)+ \\ & hs^2(4-I_1+2I_2)+2I_1s^3]/ \\ & [h^2+hs(2-I_2+I_1I_2)+I_1s^2]^3 < 0. \end{aligned} \quad (52)$$

即 $\frac{\partial^2\pi_i}{\partial I_i\partial I_j} < 0$,表明企业 i 定向能力的提升,其获得的定向能力的边际效用呈现递减的趋势;而对于定向能力的成本投入 $C_i = \rho I_i^2$,表明投资成本系数 ρ 与企业忠诚客户的市场比例相关. 若企业获得完美定向能力 $I_i = 1$,则定向能力对竞争企业的边际效益为0,即 $\frac{\partial\pi_i}{\partial I_i}\bigg|_{I_j=1} < 0$. 此种情境中,无论定向能力投入成本多大,竞争对手将不进行定向能力投资. $\square$

命题8表明:定向能力的投资对企业利润的影响呈现双向作用,即企业的定向能力提升,更加准确识别消费者类型,有助于企业开展精准营销,因而企业利润将会提升;但是当企业定向能力的投资过高时,企业定向能力提升带来的边际效用为0,甚至为负数时,则企业的利润受到不利影响,出现下滑的趋势.

4 结 论

本文综合运用最优化和博弈论等方法,分析了竞争性企业优惠券的定向能力对产品定价、企业利润等影响;并进一步将定向能力作为决策变量引入模型进行拓展,分析定向能力对企业利润的影响. 通过分析得出以下主要结论:

1) 企业通过定向投放优惠券开展个性化营销,当定向能力达到一定阈值时,企业必定会在各自的细分市场(“忠诚市场”与“竞争市场”)采取混合定价策略,即在忠诚市场投放较低面值 $e_{iL_i}^*$ 优惠券,实行高价策略;而在竞争市场投放较高面值 e_{is}^* 优惠券,实行低价策略.

2) 当企业的定向能力相等时,定向能力投资对企业利润的影响呈现双向调节作用. 在阈值范围内,企业投资带来定向能力的提升,必然提高企业定向投放优惠券的精准性,因而会提升企业利润;而超过阈值时,企业的投资虽然能够提高优惠券投放的精准度,

但由于投资成本的上升一定程度上影响了企业的利润,此时定向能力的提升反而会降低企业利润.

3) 定向能力的投资成本系数较大时,拥有较多忠诚客户的企业倾向于提高定向能力;反之,竞争双方都将提高定向能力的投资,以增加企业的利润.

上述研究结论启示企业:定向能力的优化选择对提升利润具有重要意义,因而企业需要考虑定向能力的双向调节作用,科学决策企业的优惠券投放策略. 一方面,通过有效的投资,提升企业的定向能力,增强识别细分市场的能力,强化企业市场竞争力,从而提高差异化定价的盈利能力;另一方面,当企业定向能力的投资过高时,则会对企业市场竞争、利润带来一定负面影响,因而企业需要优化定向能力,降低定向能力的负面效用. 总之,面对激烈的市场竞争,企业可以通过有效投资,提高定向投放技术,调节企业优惠券的投放精准度. 基于此,开展面向消费者的精准营销,实现优惠券投放与消费者需求的有效匹配,最终能够增强企业市场竞争力,提升企业盈利能力. 此外,就研究存在的不足,未来的研究可以考虑从以下两方面拓展:1)考虑风险规避或策略性消费者的行为因素;2)考虑多阶段定向能力变化对企业利润的影响.

参考文献(References)

- [1] Lü Z Y, Pan J D, Gu F. Game theory analysis on seasonal coupons from business perspective[J]. Journal of Donghua University, 2015, 32(5): 855-878.
- [2] 张建强, 仲伟俊. 企业定向广告的竞争效果及模式选择研究[J]. 系统管理学报, 2017, 26(6): 1022-1033. (Zhang J Q, Zhong W J. Competitive effects of targeted advertising and firms choice between advertising strategies[J]. Journal of Systems & Management, 2017, 26(6): 1022-1033.)
- [3] Shaffer G, Zhang Z J. Competitive coupon targeting[J]. Marketing Science, 1995, 14(4): 395-416.
- [4] Chiang J. Competing coupon promotions and category sales[J]. Marketing Science, 1995, 14(1): 105-122.
- [5] 邹翔, 仲伟俊, 梅姝娥. 基于地理定向的移动优惠券策略[J]. 系统管理学报, 2016, 25(5): 948-954. (Zou X, Zhong W J, Mei S E. Mobile coupon strategy with geo-location targeting[J]. Journal of Systems & Management, 2016, 25(5): 948-954.)
- [6] 周慧妮, 吴鹏, 王筱纶. 基于价格歧视的双寡头竞争企业网络广告投放模式测评与策略研究[J]. 控制与决策, 2020, 35(8): 1953-1965. (Zhou H N, Wu P, Wang X L. Evaluation and strategy study on online advertising mode of duopoly competitive

- enterprises based on price discrimination[J]. *Control and Decision*, 2020, 35(8): 1953-1965.)
- [7] Venkatesan R, Farris P W. Measuring and managing returns from retailer-customized coupon campaigns[J]. *Journal of Marketing*, 2012, 76(1): 76-94.
- [8] Wierich R, Farris P. How retailer coupons increase attitudinal loyalty the impact of three coupon design elements[J]. *European Journal of Marketing*, 2014, 48(3/4): 699-721.
- [9] 慕银平, 唐小我, 牛扬. 不同折扣券发放模式下的供应链定价与协调策略[J]. *中国管理科学*, 2011, 19(6): 48-56.
(Mu Y P, Tang X W, Niu Y. Pricing and coordination in supply chain under different coupon offering mode[J]. *Chinese Journal of Management Science*, 2011, 19(6): 48-56.)
- [10] Martín-Herrán G, Sigué S P. Trade deals and/or on-package coupons[J]. *European Journal of Operational Research*, 2015, 241(2): 541-554.
- [11] 罗美玲, 李刚, 张文杰. 基于电子优惠券的多渠道整合策略研究[J]. *运筹与管理*, 2017, 26(2): 192-199.
(Luo M L, Li G, Zhang W J. Channel integration strategy based on E-coupon in a multi-channel supply chain[J]. *Operations Research and Management Science*, 2017, 26(2): 192-199.)
- [12] Narasimhan C. A price discrimination theory of coupons[J]. *Marketing Science*, 1984, 3(2): 128-147.
- [13] Sanjay K, Dhar J S. Effects of cross-ruff coupons on sales and profits[J]. *Management Science*, 1998, 44(11): 1501-1516.
- [14] Cheng H K, Dogan K. Customer-centric marketing with Internet coupons[J]. *Decision Support Systems*, 2008, 44(3): 606-620.
- [15] Kumar V, Rajan B. Social coupons as a marketing strategy: A multifaceted perspective[J]. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 2012, 40(1): 120-136.
- [16] Bester H, Petrakis E. Coupons and oligopolistic price discrimination[J]. *International Journal of Industrial Organization*, 1996, 14(2): 227-242.
- [17] Chen Y X, Narasimhan C, Zhang Z J. Individual marketing with imperfect targetability[J]. *Marketing Science*, 2000, 20(1): 23-41.
- [18] Gal-Or E, Gal-Or M, May J H, et al. Targeted advertising strategies on television[J]. *Management Science*, 2006, 52(5): 713-725.
- [19] Zhao J, Mei S E, Zhong W J. Bidirectional role of accuracy and recognition in internet-based targeted advertising[J]. *Journal of Electronic Commerce in Organizations*, 2015, 13(1): 50-66.
- [20] Johnson J P. Targeted advertising and advertising avoidance[J]. *The RAND Journal of Economics*, 2013, 44(1): 128-144.
- [21] Narasimhan C. Competitive promotional strategies[J]. *The Journal of Business*, 1988, 61(4): 427-449.
- [22] Chen Y X, Iyer G. Research note consumer addressability and customized pricing[J]. *Marketing Science*, 2002, 21(2): 197-208.
- [23] 赵江, 梅姝娥, 仲伟俊. 定向广域度在定向广告投放中的双向调节作用研究[J]. *管理工程学报*, 2018, 32(1): 161-170.
(Zhou J, Mei S E, Zhong W J. Bidirectional regulatory effect of targeting extent in targeted advertising[J]. *Journal of Industrial Engineering and Engineering Management*, 2018, 32(1): 161-170.)
- [24] Colombo R A, Morrison D G. Note — A brand switching model with implications for marketing strategies[J]. *Marketing Science*, 1989, 8(1): 89-99.
- [25] Deighton J A, Peppers D, Rogers M. Customer transaction databases: Present status and prospects[J]. *The Marketing Information Revolution*, 1994, 12(6): 562-570.
- [26] Andresen A R, Kotler P. Publication data upper saddle river[M]. New Jersey: Prentice Hall, 2002: 536.
- [27] 闻中, 梁怡. 双寡头市场中的个性化定价研究[J]. *系统工程理论与实践*, 2013, 33(6): 1402-1410.
(Wen Z, Liang Y. Personalized pricing in a duopoly market[J]. *System Engineering—Theory & Practice*, 2013, 33(6): 1402-1410.)

作者简介

司银远 (1989—), 男, 博士生, 从事网络广告、决策建模与优化的研究, E-mail: syandlyd@126.com;

杨文胜 (1969—), 男, 教授, 博士生导师, 从事物流与供应链管理研究, E-mail: wensheng_yang@163.com;

刘森 (1986—), 男, 副教授, 从事信息技术与供应链管理研究, E-mail: liusencool@163.com;

李宗活 (1989—), 男, 博士生, 从事物流与供应链管理的研究, E-mail: lizonghuo@163.com .

(责任编辑: 孙艺红)