

УДК 614.27: 615.1: 339.1:519.673

ПРИМЕНЕНИЕ ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПРОЦЕССА ОКАЗАНИЯ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ ПОМОЩИ

Н.И. Елисеева, С.Ю. Мешалкина

*ГОУ ВПО «Дальневосточный государственный медицинский университет»,
г. Хабаровск, msueni@rambler.ru*

Проведен анализ факторов (медико-демографических, природно-климатических, географических, социально-экономических), характеризующих региональные особенности Сахалинской области. С использованием SPACE-метода и экспертных оценок определены слабые, сильные стороны, возможности и угрозы, риски, факторы конкурентоспособности предприятия, на основе которых впервые разработана и апробирована экономико-математическая модель, описывающая комплексный процесс оказания фармацевтических услуг для совместного предприятия.

Ключевые слова: управление, математическое моделирование, фармацевтическая помощь, совместное предприятие.

USAGE OF ECONOMIC-MATHEMATICAL MODELING TO IMPROVE THE PROCESS OF PHARMACEUTICAL AIDING

N.I. Eliseeva, S.U. Meshalkina

Far Eastern state medical university, Khabarovsk, msueni@rambler.ru

We analyzed medical-demographic, natural-climatic, geographic and socio-economic factors that characterize regional distinctions of Sakhalin region. Using SPACE –method and judgement method we determined strengths, weaknesses, opportunities, threats, risks and company's competitive ability. On the basis of these results we were first who worked out and tested economical-mathematical model of complex pharmaceutical aiding of joint venture.

Keywords: management, mathematical modeling, pharmaceutical aiding, joint venture.

Как показывают международная практика и позитивный опыт функционирования фармацевтических предприятий в нашей стране, успеха в рыночной экономике добиваются только предприятия, грамотно использующие методологию современного управления, рационального распределения и эффективного использования ресурсов,

адаптированную к отраслевым и региональным особенностям.

В связи с этим в последние годы российскими учеными в области фармации были разработаны теоретические основы повышения эффективности функционирования фармацевтических предприятий и организаций, но не были рассмотрены особенности

процесса осуществления фармацевтической деятельности совместного предприятия и степень влияния на него региональных факторов. Поэтому разработка более совершенного организационного механизма управления фармацевтическим сектором совместного предприятия для принятия оптимальных управленческих решений является актуальной проблемой для фармацевтической науки и практики.

В современных экономических условиях сахалинские нефтегазовые проекты (Сахалин-1, Сахалин-2, Сахалин-5) являются крупнейшими инвестиционными проектами в России. Освоение нефтегазовых проектов происходит в географически отдаленном районе, в сложных климатических условиях и повышенной сейсмической активности и требует применения современных технологических разработок в различных отраслях народного хозяйства, в том числе и в области лекарственного обеспечения.

Медицинские и фармацевтические услуги в рамках реализации «пилотных» нефтегазовых проектов на территории Дальнего Востока оказывает Международная Компания ЗАО «Эй и Эй Интернэшнл (Сахалин) ЗАО», Южно-Сахалинск (далее ЗАО).

Цель исследования

Проведение комплексного анализа факторов, характеризующих региональные особенности Сахалинской области (медико-демографические, природно-климатические, географические, социально-экономические), исследование особенностей бизнес-процессов совместного предприятия и разработка системы эффективных организационно-экономических ме-

тодов управления, в том числе экономико-математической модели для формирования устойчивого механизма развития фармацевтической организации совместного предприятия.

Материалы и методы исследования

В ходе исследования были проанализированы отчетные данные, характеризующие различные виды фармацевтической деятельности, бизнес-процессы ЗАО, результаты экспертных оценок, информационно-статистические данные Госкомстата РФ и территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Сахалинской области. Для реализации поставленной цели в процессе выполнения исследования применялись методы системного, экономико-математического анализа (сравнительный, статистический, математического моделирования, поэтапного калькулирования, наименьших квадратов, метод построения уравнения линейной регрессии, матрица парных коэффициентов корреляции, группировки), элементы маркетингового, финансового, контент-анализа, SWOT-анализ, SPACE метод, модель Хофера-Шенделя и другие.

Результаты исследования и их обсуждение

Первый этап исследования был посвящен оценке факторов, влияющих на фармацевтический рынок Сахалинской области: медико-демографических (на 31 декабря 2008 г. численность населения области составила 514,8 тыс. человек. За период 2003-2008 гг. численность населения уменьшилась на 17640 человек, в том числе: за счет естественной убыли — на 5475 человек, за счет миграционного оттока — на 12165 человек).

Демографические факторы очень тесно коррелируют с другой группой факторов заболеваемости: в структуре причин смерти первое место занимают болезни системы кровообращения (50,1%), затем несчастные случаи, отравления и травмы (19,4%), новообразования (13,2%), болезни органов пищеварения (6,6%) и органов дыхания (4,0%). За период с 2003 г. по 2008 год число умерших возросло в области на 22,1%. Уровень смертности возрос с 13,4 на 1000 человек постоянного населения в 2003 г., до 16,2 человек — в 2008 г., и был на 16,1% ниже среднероссийского уровня (по России коэффициент смертности — 32,3%). Анализ показателя смертности выявил следующие тенденции: среди взрослого населения в 2008 г. по сравнению с 2003 г. выросла смертность, связанная с болезнями органов пищеварения, в 2,3 раза, от несчастных случаев, отравлений и травм — на 15,6%, из них от случайных отравлений алкоголем — в 2 раза, от туберкулеза — на 55,3%, от инфекционных паразитарных болезней — на 27,7%, от болезней системы кровообращения — на 22,5%, от болезней органов дыхания — на 17,2%. На территории Сахалинской области за исследуемый период выросла заболеваемость скарлатиной на 83,5%, острым гепатитом С — на 47,4%, краснухой — на 32,4%, острыми кишечными инфекциями — на 16,6%, заболеваемость гриппом — на 31,24%. Снизилась заболеваемость паротитом эпидемическим — в 4 раза, коклюшем — на 45,2%, острыми вирусными гепатитами — на 41,8%, из них острым гепатитом А — в 2,2 раза, острым гепатитом В — в 2,3 раза, ветряной оспой — на 38,3%, острыми инфекциями верхних

дыхательных путей — на 11,3%, бактериальной дизентерией — на 4,4%.

Таким образом, анализ заболеваемости выявил основные нозологические группы, по которым отмечен рост заболеваемости населения Сахалинской области. Данные факторы математически обработаны — коэффициент корреляции показателя демографии $k = 0,5997$. Коэффициент корреляции показателя заболеваемости — $k = 0,3624$.

Богатство и разнообразие природных ресурсов (природно-климатические, географические факторы) определяют направления экономического развития Сахалина. Область располагает значительными и разнообразными видами (более 50) полезных ископаемых, из которых горючие (уголь, нефть, газ), сырье для химической, цементной промышленности, строительные материалы имеют высокое промышленное значение. Под влиянием различных тенденций социально-экономического развития Сахалинской области происходит перераспределение трудовых ресурсов, как между отраслями региональной экономики, так и между предприятиями и организациями различных форм собственности. Коэффициент корреляции между географическими, природно-климатическими показателями и результатом деятельности ЗАО $k = 0,4154$.

Особенности развития различных отраслей хозяйства на территории Сахалинской области формируют группу экономических факторов, которые оказывают влияние на покупательную способность населения региона. Среднедушевые денежные доходы в 2008 году составили 24433,7 руб. в месяц и возросли по сравнению с 2003 годом в 2,06

раза. Потребительские расходы на душу населения в 2008 г. составили 15527,7 рублей в месяц, что на 21,6% превышает данный показатель за 2003 год. Средняя номинальная заработная плата за 2008 г. составила 31512,6 рублей и возросла по сравнению с 2003 г. на 27,2% (в среднем по России по предварительным данным — на 27,6%). Воспользовавшись данными статистики о темпах изменения покупательской способности и инфляции, был рассчитан следующий коэффициент корреляции $k = 0,3145$.

Таким образом, на региональный фармацевтический рынок оказывают влияние четыре группы внешних факторов, формирующих спрос на территории Сахалинской области, которые учитываются при матема-

тическом прогнозировании процессов оказания фармацевтических услуг.

Следующий этап исследования был посвящен анализу внутренних факторов, влияющих на результаты деятельности ЗАО. Исследование проведено с помощью SPACE-метода, позволяющего определить стратегическое положение организации, оценить способность конкурировать на рынке. Предварительно методом экспертных оценок проведено анкетирование 176 респондентов, для оценки была использована 10-балльная шкала, где 0 баллов — слабое, а 10 баллов — сильное влияние факторов; результаты представлены в таблице.

Таким образом, проанализировав внешнюю и внутреннюю среду предприятия,

Оценка влияния факторов на стратегическую позицию ЗАО

Факторы	Оценка
Факторы маркетинговых процессов (ES)	
1. Показатели ассортимента	7
2. Изменчивость спроса	6
3. Ценовая линейка	8
4. Внешние риски	5
5. Стратегия конкурентов	6
6. Ценовая эластичность спроса	7
Средняя оценка	7,5
Факторы технологических процессов (IS)	
1. Внедрение современных технологий	9
2. Степень использования кадровых ресурсов	9
3. Уровень материально-технического оснащения	8
Средняя оценка	8,6
Факторы качества (CA)	
1. Реализация программы менеджмента качества	9
2. Качество услуг	7
3. Степень использования стандартов	6
Средняя оценка	7,3
Факторы финансовых процессов (FS)	
1. Ликвидность	6
2. Денежный поток	8
3. Маневренность	3
4. Финансовый риск предприятия	5
Средняя оценка	5,5

проведя SWOT и матричный анализ портфеля деловой активности, финансового состояния, конкурентных позиций ЗАО, был подготовлен исходный материал для построения математической модели оказания фармацевтической помощи [3].

Наиболее распространенными и простыми для анализа в настоящее время являются линейные и квазилинейные экономические модели. Для составления таких моделей чаще всего используются методы корреляционно-регрессионного анализа [1].

Задача решена путем создания метода построения кривых различных видов методом наименьших квадратов. В качестве функционала качества выбрана максимизация коэффициента корреляции исследованного и моделированного рядов [2].

Первый коэффициент корреляции (K_1), учитывающий сезонные колебания спроса и потребления, сформирован из 4-х коэффициентов — значений факторов, влияющих на региональный фармацевтический рынок; он позволяет спрогнозировать темпы роста спроса и потребления.

Уравнение линейной регрессии, построенное по этим показателям, имеет вид (формула 1): $K_1 \times J_1 = 0,292 * j_1 - \exp(0,295 * j_2) - 0,293 * j_3 + 0,3 * j_4$

Выделяя из общей величины прибыли значение величины прибыли от фармацевтических услуг, найдено значение первого коэффициента $K_1 = 0,295$.

K_2 — коэффициент, учитывающий затраты на лекарственное обеспечение удаленных объектов, значение второго коэффициента рассчитано по формуле 2:

$$K_2 = CM = I = 0,26.$$

K_3 — коэффициент, учитывающий влияние системы менеджмента качества; значение $K_3 = 0,613315$.

K_4 — коэффициент, учитывающий изменение финансовых показателей работы предприятия. Показатель J_4 описывает часть прибыли, полученной за счет финансовой деятельности предприятия. Он складывается из следующих показателей:

- j_1 — сумма основных средств и запасов;
- j_4 — денежные средства;
- j_{10} — заемные средства;
- j_{18} — собственные оборотные средства;
- j_{20} — себестоимость производства;
- j_{33} — долгосрочные вложения;
- j_{35} — прибыль от реализации.

На следующем этапе моделирования было построено уравнение объема оказанных фармацевтических услуг и совокупности действующих факторов. Регрессионная модель имеет вид (формула 3):

$$K_4 \times J_4 = k_1 * j_1 + k_4 * j_4 + k_{10} * j_{10} + k_{18} * j_{18} + k_{20} * j_{20} + k_{33} * j_{33} + k_{35} * j_{35}$$

На заключительном этапе, используя средства численного моделирования финансовых процессов, получен общий вид данной модели (формула 4):

$$K_4 \times J_4 = -0,292 * j_1 - 0,295 * j_4 - 0,293 * j_{10} - 0,291 * j_{18} - 0,302 * j_{20} + 0,294 * j_{33} + 0,300 * j_{35}.$$

Выделен показатель операционной прибыли, значение коэффициента $K_4 = 0,277$. Разработана модель, описывающая комплексный процесс оказания фармацевтических услуг для ЗАО, которая имеет вид (формула 5):

$$J = K_1 * J_1 + K_2 * J_2 + K_3 * J_3 + K_4 * J_4 = 0,292 \times (j_{11} - 3,425 * \exp(0,295 * j_{12}) - j_{13} + 1,027 * j_{14}) + 0,26 \times * J_2 + 0,613315 \times * J_3 +$$

$0,277 \times (-1,054 * j_{41} - 1,065 * j_{44} - 1,058 * j_{410} - 1,051 * j_{428} - 1,09 * j_{420} + 1,061 * j_{433} + 1,083 * j_{435})$.

Коэффициенты J_1 и J_4 являются составными коэффициентами, зависящими от ряда показателей, поэтому они представлены в виде сумм влияющих факторов.

Разработанная модель, внедренная в работу аптеки ЗАО, позволяет, с одной стороны, совместить форматы стандартов (российский и международный), с другой — осуществить процесс прогнозирования лекарственного обеспечения на различных этапах оказания фармацевтической помощи.

Выводы

Проанализировав внешнюю и внутреннюю среду предприятия, проведя SWOT и матричный анализ портфеля деловой активности, финансового состояния, конкурентных позиций ЗАО, был подготовлен исходный материал для построения экономико-математической модели оказания фармацевтической помощи.

С применением методов экономико-математического анализа (сравнительный, статистический, математического моделирования, поэтапного калькулирования, наи-

меньших квадратов, метод построения уравнения линейной регрессии, матрица парных коэффициентов корреляции, группировки) и других предложена математическая модель оказания фармацевтической помощи и рассчитаны необходимые коэффициенты.

Разработана и апробирована модель, описывающая комплексный процесс оказания фармацевтических услуг для совместного предприятия, которая способствует повышению экономической эффективности и конкурентоспособности фармацевтической организации.

Список литературы

1. Вендров А. М. Практикум по проектированию программного обеспечения экономических информационных систем — М.: Финансы и статистика, 2004. — 192 с.
2. Власов М. П. Моделирование экономических процессов [Текст] /М.П. Власов, П.Д. Шимко. — Ростов н/Д: «Феникс», 2005. — 409 с.
3. Павловский Ю. Н. Имитационное моделирование / Ю. Н. Павловский, Н.В. Белотелов, Ю.И. Бродский. — М.: Академия, 2008. — 236 с.