

УДК 31.330.338.2

*Н. Ю. Лукьянова*

## МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЬСКОГО СПРОСА НА ПРОДУКТЫ ПИТАНИЯ В КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

*В рамках научной проблемы обеспечения региональной продовольственной безопасности описан подход к разработке комплексной модели спроса на агропромышленную продукцию в Калининградской области. Комплексная модель включает нормативную и статистическую модели потребления, модель спроса производителей агропромышленной продукции на ресурсы. Представлены результаты статистического моделирования и прогноз потребительского спроса на продукты питания в регионе на базе опроса населения Калининградской области, проведенного в октябре 2014 г., с использованием пакета STATISTICA™.*

*This article presents an approach to developing a comprehensive model of demand for agricultural produce in the Kaliningrad region within the research problem of ensuring regional food security. The comprehensive model includes the regulatory and statistical patterns of consumption and a model of demand for resources among agricultural manufacturers. The article presents the results of statistical modelling and a forecast of regional consumer demand based on a survey of Kaliningraders held in October 2014 using the STATISTICA™ package.*

**Ключевые слова:** продовольственная безопасность региона, потребительский спрос на продукты питания, агропромышленная продукция, статистическое моделирование, прогнозирование.

**Key words:** regional food security, consumer demand for food, agricultural products, statistical modelling, forecasting.



Продовольственная безопасность Калининградской области, эксклавной территории страны, является одной из составляющих экономической безопасности региона и Российской Федерации в целом. Обеспечение продовольственной безопасности — одна из основных целей функционирования регионального агропромышленного комплекса (АПК). Пороговое значение импорта, обеспечивающее продовольственную безопасность региона, не должно превышать 25 %. В 2012 г. продовольственный импорт составлял более 40 % от внутрорегионального потребления. Потребности области в продовольствии не покрываются собственным производством. АПК Калининградской области зависит от импорта продовольствия и сельскохозяйственного сырья из других регионов РФ и зарубежных стран. В условиях санкций со стороны Запада и ответных мер РФ обострилась проблема обеспечения региональной продовольственной безопасности.

В рамках проекта «Создание университетской информационно-аналитической системы поддержки региональных социально-экономических исследований и ее внедрение в научную, образовательную и инновационную деятельность БФУ им. И. Канта» по Программе развития БФУ им. И. Канта на 2011 – 2020 гг., коллективом специалистов в области моделирования АПК (Н.Ю. Лукьяновой, И.В. Никифоровой, Р.С. Левиной и др.) разрабатывается аналитический инструментарий поддержки решений в агропромышленной сфере с учетом новой политической и экономической ситуации. Разрабатываемый инструментарий предназначен для решения актуальных задач регулирования развития регионального АПК в целом и бизнес-управления субъектами хозяйствования в частности для сельхозтоваропроизводителей (сельскохозяйственных предприятий, фермерских хозяйств, личных подсобных хозяйств, хозяйств населения), переработчиков, а также вертикально интегрированных структур (агрохолдингов и т.п.).

Важный элемент разрабатываемого аналитического инструментария — комплексная модель спроса на агропромышленную продукцию в Калининградской области, которая включает модели спроса населения региона на продукты питания (нормативную модель потребления продуктов питания и статистическую модель потребителя с учетом факторов, определяющих спрос), а также модель секторального спроса регионального АПК, то есть спроса сельхозтоваропроизводителей и переработчиков на ресурсы (сырье, материалы, семена, племенной фонд, агрохимические ресурсы, трудовые ресурсы и т.д.).

Отметим, что первый этап разработки комплексной модели спроса на агропромышленную продукцию (нормативной и статистической моделей потребления) был завершен в 2014 г.

Далее представим краткое описание разработанной автором статьи статистической модели потребителя с учетом факторов, определяющих спрос, и результаты моделирования потребительского спроса на продукты питания в области. Методика моделирования спроса на базе построения портрета потребителя продуктов питания Калининградской



области методом корреляционно-регрессионного анализа базируется на авторской методике [1], информационная база моделирования была сформирована по состоянию на октябрь 2014 г. и подробно описана в [2].

На основе опроса 462 жителей Калининградской области (г. Калининграда, городов области и сельских жителей) – репрезентативной выборки был сформирован портрет среднестатистического покупателя продуктов питания в Калининградской области. Это женщина (58 % опрошенных) или мужчина (42 % опрошенных) 42 лет (от 36 до 55 лет – 40 % опрошенных):

- с душевым доходом в месяц 15 тыс. руб. на члена семьи (54 % опрошенных);
- ведущие совместное домохозяйство (85 % опрошенных);
- с одним ребенком до 18 лет (30 % опрошенных);
- проживающие в городской (70 % опрошенных) или сельской (30 % опрошенных) местности;
- по различным причинам, ограничивающие себя в потреблении продуктов (73 % опрошенных);
- не дифференцирующие продукцию по стране-производителю (48 % опрошенных);
- приобретающие часть продукции в сопредельных государствах (51 % опрошенных) или нет (49 % опрошенных);
- предпочитающие экологически чистую продукцию (62 % опрошенных);
- но употребляющие продукцию с добавками (кроме ГМО);
- готовые доплачивать за экологически чистую продукцию 5–10 % (52 % опрошенных) и более (20 % опрошенных);
- тратящие более 50 % доходной части бюджета на питание (56 % опрошенных).

Анализ результатов опроса покупателей продуктов питания (обозначения факторов  $X_1 \dots X_{14}$  и результата  $Y$  представлены в таблице 1 на основе линейной четырнадцатифакторной модели (1) позволил установить статистически значимую (с вероятностью 95 % по F-критерию Фишера) 14-факторную корреляционно-регрессионную зависимость (1), в том числе 3-факторную корреляционно-регрессионную зависимость (2) по существенным переменным (с вероятностью 95 % по t-критерию Стьюдента).

Таблица 1

**Подбор факторов для моделирования**

Обозначение показателя в модели	Показатель	Единицы измерения
$Y$	Средние расходы на продукты питания на одного члена семьи в месяц	Денежные единицы, руб. в месяц
$X_1$	Душевой доход в месяц на члена семьи	Денежные единицы, руб.
$X_2$	Возраст респондента, делающего покупки продуктов питания	Лет



Окончание табл. 1

Обозначение показателя в модели	Показатель	Единицы измерения
X <sub>3</sub>	Наличие семьи (совместное ведение домохозяйства)	1 – проживающий в семье, 0 – одинокий
X <sub>4</sub>	Количество детей до 18 лет в семье	Человек
X <sub>5</sub>	Пол респондента, делающего покупки продуктов питания	1 – мужчина, 0 – женщина
X <sub>6</sub>	Место проживания респондента	1 – городской житель, 0 – сельский житель
X <sub>7</sub>	Ограничения в потреблении продуктов питания	1 – ограничивают, 0 – не ограничивают
X <sub>8</sub>	Дифференциация продукции по стране-производителю	1 – имеет значение, 0 – нет
X <sub>9</sub>	Предпочтение отдается отечественным продуктам питания	1 – да, 0 – нет
X <sub>10</sub>	Приобретается часть продуктов за границей (Польша, Литва, Германия)	1 – да, 0 – нет
X <sub>11</sub>	Дифференциация продукции по экологичности	1 – имеет значение, 0 – нет
X <sub>12</sub>	Предпочтение отдается продуктам питания без добавок	1 – да, 0 – нет
X <sub>13</sub>	Готовность доплачивать за экологически чистые продукты	1 – да, 0 – нет
X <sub>14</sub>	Процент трат на питание от уровня доходов респондента	1 – тратит на питание более 50 % доходов, 0 – тратит менее 50 % доходов

В ходе моделирования с использованием пакета STATISTICA™ была выявлена устойчивость оценок параметров регрессионной модели при использовании различных наборов данных результирующего показателя спроса на продукты питания ( $Y$  – средние расходы на продукты питания на одного члена семьи, полученные по различным методикам, описанным в [2]). При этом коэффициент множественной корреляции  $R_{yx1 \dots x14}$  варьировал в пределах [0,697; 0,815], а коэффициент множественной детерминации  $R^2_{yx1 \dots x14}$  – в пределах [0,485; 0,665]. Четырнадцатифакторная модель (1) прошла проверку на статистическую значимость в целом с вероятностью 95 % по F-критерию Фишера. Трехфакторная модель (2) прошла проверку на статистическую значимость в целом с вероятностью 95 % по F-критерию Фишера, а ее параметры являются статистически значимыми с вероятностью 95 % по t-критерию Стьюдента и могут быть использованы для прогнозирования спроса.



$$Y = 1495,48 + 0,33X_1 - 5,9X_2 - 1074,25X_3 - 312,77X_4 - 143,00X_5 - \\ - 68,91X_6 - 236,73X_7 + -47,58X_8 + 34,53X_9 - 477,15X_{10} - 200,51X_{11} + \\ + 4,97X_{12} + 195,96X_{13} + 2834,97X_{14}$$

По исследуемой совокупности 462 респондентов можно с высокой степенью вероятности утверждать, что в Калининградской области в среднем, начиная с расходов на питание — 1495,48 руб. на одного человека в месяц:

- с ростом душевого дохода в месяц на одного члена семьи на 1000 руб. расходы на питание в среднем увеличиваются на 330 руб. (при постоянстве всех остальных факторов, включенных в модель);

- с увеличением возраста респондента, делающего покупки продуктов питания, на один год расходы на питание в среднем уменьшаются 5,9 руб. (при постоянстве всех остальных факторов, включенных в модель);

- одинокие респонденты тратят на питание в среднем на 1074,25 руб. в месяц больше, чем семейные (при постоянстве всех остальных факторов, включенных в модель);

- с каждым дополнительным ребенком в семье расходы на питание в среднем сокращаются на 312,77 руб. на человека (при постоянстве всех остальных факторов, включенных в модель);

- мужчины-респонденты тратят на приобретение продуктов питания в среднем на 143,00 руб. меньше женщин (при постоянстве всех остальных факторов, включенных в модель);

- городской житель тратит на питание в среднем на 68,91 руб. меньше сельского жителя (при постоянстве всех остальных факторов, включенных в модель);

- ограничивающие себя в питании респонденты (чаще по материальной причине, реже из-за соблюдения диеты и др.) тратят в среднем на 236,73 руб. меньше респондентов, ни в чем себя не ограничивающих (при постоянстве всех остальных факторов, включенных в модель);

- респонденты, дифференцирующие продукцию по стране-производителю, тратят в среднем на 47,58 руб. меньше респондентов, для которых страна-производитель не имеет значения (при постоянстве всех остальных факторов, включенных в модель);

- респонденты, предпочитающие отечественные продукты питания, тратят в среднем на 34,53 руб. больше прочих респондентов (при постоянстве всех остальных факторов, включенных в модель);

- респонденты, приобретающие часть продуктов питания за границей, тратят на питание в среднем на 477,15 руб. меньше, чем приобретающие продукты в Калининградской области (при постоянстве всех остальных факторов, включенных в модель);

- респонденты, дифференцирующие продукцию по критерию экологичности, тратят на питание в среднем на 200,51 руб. меньше респондентов, для которых экологичность продуктов питания не имеет значения (при постоянстве всех остальных факторов, включенных в модель);



– респонденты, отдающие предпочтение продуктам питания без добавок, тратят в среднем на 4,97 руб. больше (при постоянстве всех остальных факторов, включенных в модель);

– респонденты, готовые доплачивать за экологически чистые продукты, в среднем тратят на 195,96 руб. больше прочих респондентов (при постоянстве всех остальных факторов, включенных в модель);

– респонденты, тратящие более 50 % доходов на питание, в среднем тратят на 2834,97 руб. больше респондентов, тратящих на питание менее 50 % доходной части бюджета (при постоянстве всех остальных факторов, включенных в модель).

Спрос на продукты питания на душу населения в месяц Калининградской области по модели (1) в зависимости от характеристик портрета потребителя варьируется в пределах от 3043 руб. на человека в месяц до 12710 руб. на человека в месяц, с наиболее типичной оценкой для среднестатистического жителя Калининградской области в 6744 руб.

По разработанной модели возможно прогнозирование спроса на среднесрочную и долгосрочную перспективу, в частности, для получения целевых показателей производства конечной продукции АПК Калининградской области, в том числе с учетом изменения доходов населения, его половозрастного состава, изменения его предпочтений, в том числе с учетом повышения спроса на экологически чистые продукты питания. Таким образом, по полученной модели можно прогнозировать спрос с учетом изменения факторов спроса, описанных в таблице 1. Например, учитывать изменение процента населения, приобретающего продукты питания в сопредельных государствах (Польше, Литве, Германии), что особенно актуально сегодня. Если по состоянию на октябрь 2014 г. таковых было более половины опрошенных, то с изменением курса национальной валюты на сегодня их число значительно сократилось, следовательно, возрос внутрирегиональный спрос, оценку которого можно получить по модели расчетным путем.

Модель (2), не являясь портретом потребителя, предназначена для контроля диапазона спроса, полученного по модели (1), поскольку оценки ее параметров статистически значимы с вероятностью 95 % по t-критерию Стьюдента:

$$Y = 842,84 + 0,34X_1 - 1175,57X_3 + 2772,77X_{14}.$$

Спрос на продукты питания на душу населения в месяц Калининградской области по модели (3) в зависимости от статистически значимых факторов варьируется в пределах от 1367 руб. на человека в месяц до 12116 руб. на человека в месяц, с наиболее типичной оценкой для среднестатистического жителя Калининградской области в 7417 руб.

Результаты моделирования спроса на продукты питания в Калининградской области сведены в таблицу 2. Отметим, что по модели можно делать прогнозные расчеты спроса с поправкой на региональную продуктовую инфляцию.



**Результаты моделирования спроса на продукты питания  
в Калининградской области**

Модель	Спрос на душу населения в месяц, руб.	Спрос населения в месяц, млн руб.
Модель 14 факторов (N = 462 респондента)	6744 [3043 – 12710]	6438,8 [2905,8 – 12135,2]
Модель 3 фактора (N = 462 респондента)	7417 [1367 – 12116]	7081,5 [1305,2 – 11567,9]

Статистическая модель потребителя с учетом факторов, определяющих спрос, прошла апробацию на научно-методическом семинаре для практикующих маркетологов, профессорско-преподавательского состава, аспирантов, магистрантов и студентов БФУ им. И. Канта «Прикладные аспекты статистического моделирования и информационных технологий в маркетинговых исследованиях» на базе Института экономики и менеджмента БФУ им. И. Канта 4 декабря 2014 г.

В заключение автор, во-первых, выражает признательность коллегам по проекту Р. С. Левиной, И. В. Никифоровой, а также Е. С. Фидре и сотрудникам Социологической лаборатории анализа рисков БФУ им. И. Канта за помощь, оказанную в проведении исследования. Во-вторых, информирует о начале второго этапа разработки комплексной модели спроса на агропромышленную продукцию в Калининградской области, предусматривающего моделирование и прогнозирование секторального спроса регионального АПК, то есть потребности сельхозтоваропроизводителей и переработчиков в ресурсах, запланирован в рамках проекта «Создание университетской информационно-аналитической системы поддержки региональных социально-экономических исследований и ее внедрение в научную, образовательную и инновационную деятельность БФУ им. И. Канта» на 2015 год. В сложившейся ситуации эта задача приобретает особую актуальность для решения проблемы импортозамещения.

**Список литературы**

1. Лукьянова Н.Ю., Соколова А.А. Моделирование портрета потребителя в непродовольственной сфере экономики // Системное моделирование социально-экономических процессов : тр. 34-й Международной научной школы-семинара. Воронеж, 2011. С. 93 – 94.
2. Лукьянова Н.Ю. Информационное обеспечение моделирования портрета потребителей продуктов питания Калининградской области // Молодой ученый. 2014. №19.1. С. 67 – 69.

**Об авторе**

Наталья Юрьевна Лукьянова – канд. экон. наук, доц., Балтийский федеральный университет им. И. Канта, Калининград.  
E-mail: NLukyanova@kantiana.ru

**About the author**

Dr Natalia Lukyanova, Associate Professor, Immanuel Kant Baltic Federal University, Kaliningrad.  
E-mail: NLukyanova@kantiana.ru