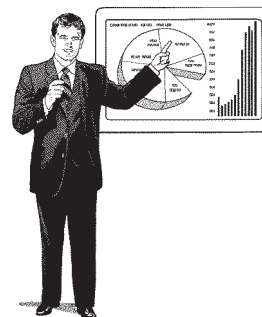


АНАЛИТИЧЕСКИЕ ПРОГНОЗЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ



И. В. ДЕНИСЕЙКО

МОДЕЛИРОВАНИЕ СПРОСА НА ПРОДУКТЫ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ

В статье исследуется структура спроса на продукты детского питания в Республике Беларусь. Проводится анализ динамики потребления продуктов детского питания по их видам в нашей стране и ее регионах. Построена трехфакторная модель регрессии на панельных данных, которая позволила проанализировать влияние ценовых и неценовых факторов на потребление продуктов детского питания.

Ключевые слова: спрос; структура потребления продуктов; регрессионная модель; коэффициенты эластичности.

УДК 339.133:663/664-053.2(476)

Главной особенностью здорового развития ребенка является полноценное питание. Детский организм не может воспринимать взрослую пищу. От того, насколько правильным и сбалансированным будет детское питание, зависит здоровье ребенка.

Рынок продуктов детского питания в Республике Беларусь достаточно развит. На территории нашей страны широко представлен ассортимент продуктов на молочной, плодово-овощной, мясной, рыбной основах, среди которых в первую очередь можно назвать сухие молочные смеси, детское молоко, мясные консервы для детского питания, большой сегмент рынка занимают фруктовые, овощные и плодово-овощные консервы и соки.

Производство и потребление продуктов детского питания по их видам. В соответствии с [1] детские продукты следует классифицировать по возрасту ребенка, поскольку для каждого возраста характерны определенные особенности пищеварения и обмена веществ. Итак, принята следующая классификация по возрастным группам:

- продукты для детей раннего возраста (от рождения до трех лет);
- продукты питания для дошкольников (3–6 лет);
- продукты питания для школьников (от шести лет и старше).

Продукты питания для детей раннего возраста производятся на молочной основе. В их число входят сухие и жидкие молочные смеси, стерилизованное молоко, кисломолочные продукты, творог детский.

Ирина Валерьевна ДЕНИСЕЙКО (Irina-x@yandex.ru), ассистент кафедры математических методов в экономике Белорусского государственного экономического университета (г. Минск, Беларусь).

Продукты на зерновой, плодово-овощной, мясной и рыбной основах относятся к продуктам прикорма (рис. 1). Продукты прикорма на зерновой основе представлены мукой и крупами для детского питания (гречневая, рисовая, манная, овсяная, кукурузная, пшеничная). Продукты прикорма на плодово-овощной основе представлены плодово-овощными консервами, фруктовыми, ягодными, овощными и смешанными соками и пюре. Продукты на мясной и рыбной основах включают также мясорастительные и рыбо-растительные консервы.

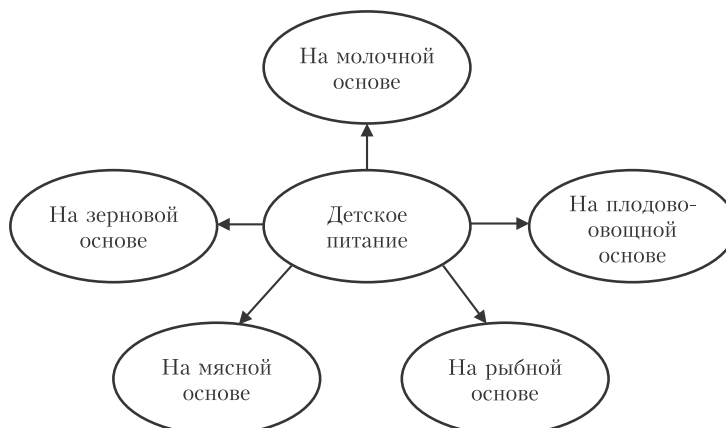


Рис. 1. Классификация продуктов детского питания по видам сырья

Приведенная классификация детских продуктов условна, поскольку кроме однокомпонентных консервов производится большое число многокомпонентных продуктов. Новые виды детской продукции постоянно разрабатываются с целью удобства потребления и привлечения покупателей.

Структура производства детских продуктов в 2015 г. представлена на рис. 2. Наибольшую долю производства занимают продукты на плодово-овощной основе — овощные и фруктовые консервы и соки.

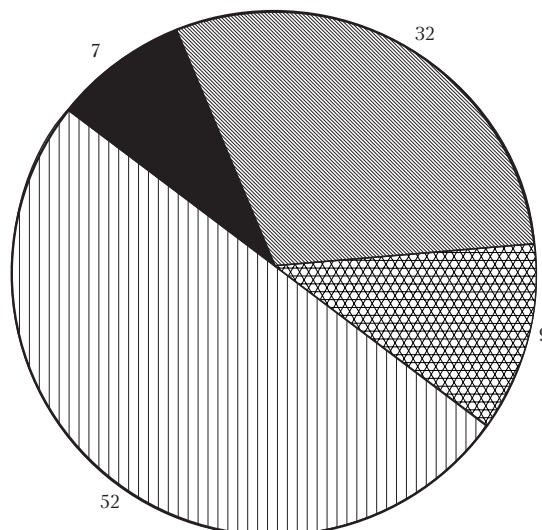


Рис. 2. Структура производства продуктов детского питания (ДП) в Республике Беларусь в 2015 г., %: ▨ — ДП на плодово-овощной основе; ■ — ДП на мясной, рыбной основах; ▩ — ДП на молочной основе; ▤ — ДП на зерновой основе

Структура потребления детских продуктов несколько отличается от производственной (рис. 3). Доля потребляемых плодово-овощных продуктов в 2015 г. составила 60 %. Второе место занимают молочные детские продукты — 20 % общего объема потребления.

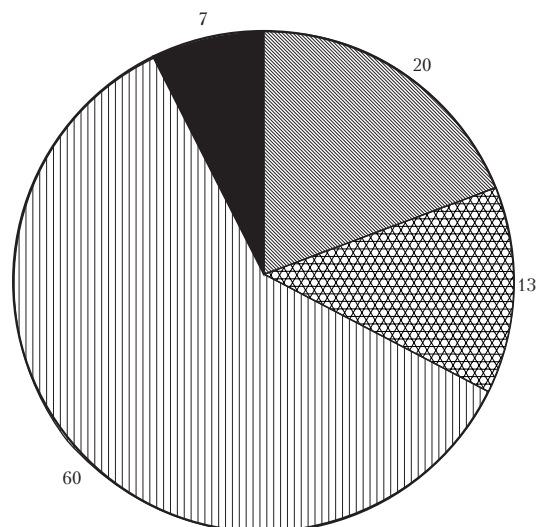


Рис. 3. Структура потребления продуктов детского питания в Республике Беларусь в 2015 г., %: ▨ — ДП на плодово-овощной основе; ■ — ДП на мясной, рыбной основах; ▩ — ДП на молочной основе; ▤ — ДП на зерновой основе

В период с 2011 по 2014 г. наблюдается рост потребления продуктов детского питания по видам. В 2014 г. темп прироста потребления сухих молочных смесей составил почти 27 %, мясных консервов — 18, овощных консервов — 15 %. Однако в 2015 г. наблюдалось уменьшение потребления по всем видам продуктов детского питания. Потребление сухих молочных смесей снизилось на 14 % по сравнению с 2014 г. мясных консервов — на 19, овощных — почти на 16 %. Данные изменения происходят несмотря на ежегодный прирост количества детей в возрасте до четырех лет примерно на 2–3 %, что составляет почти 14 тыс. человек.

Тенденции потребления различных видов детских продуктов. Поскольку продукты прикорма преимущественно предназначены для детей раннего возраста до трех — четырех лет, категория потребителей данной продукции изменяется ежегодно. Однако несмотря на такое изменение потребителей данной категории, в потреблении продуктов детского питания прослеживаются определенные тенденции.

Например, в последнее время наблюдается линейный рост потребления сухих молочных смесей (рис. 4). Ежегодно спрос на сухие молочные смеси увеличивается в среднем на 349,2 т.

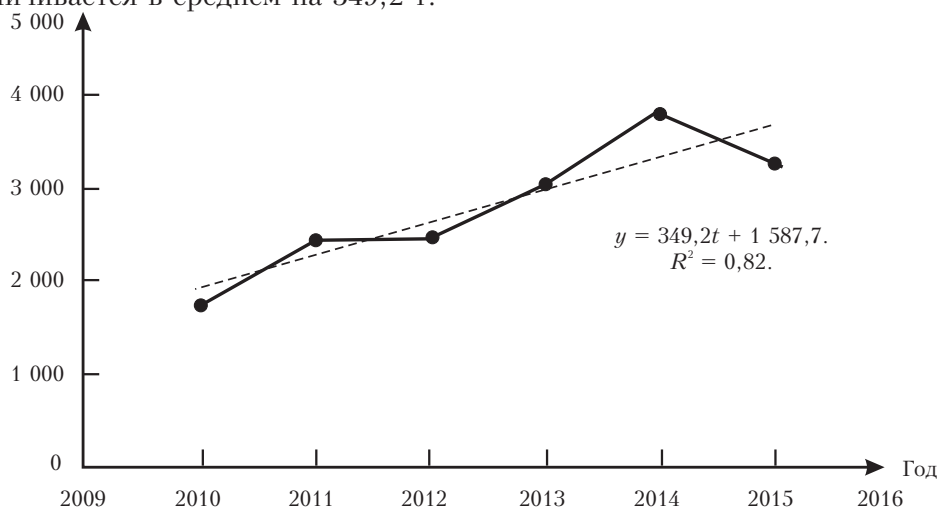


Рис. 4. Динамика потребления сухих молочных смесей в Республике Беларусь, т

Также наблюдается восходящий тренд в потреблении детских продуктов на злаковой основе (рис. 5). Ежегодный прирост потребления данных продуктов составляет в среднем 205,8 т.

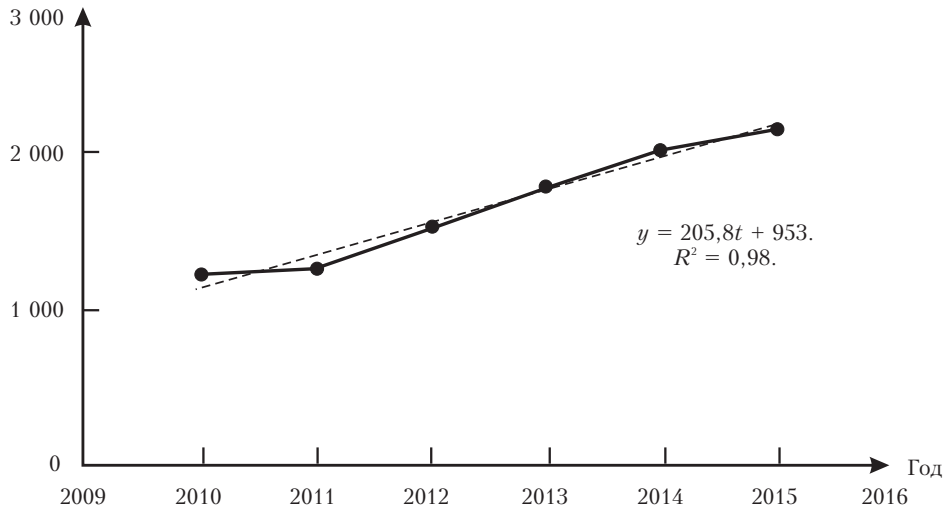


Рис. 5. Динамика потребления детских продуктов на злаковой основе в Республике Беларусь, т

Для других видов детских продуктов тенденции в изменении спроса не столь очевидны.

Если же рассматривать динамику изменения спроса на детские продукты в целом по Республике Беларусь, то еще до 2014 г. можно было бы предполагать ее линейный характер. Однако в 2015 г. продажи упали на 2 % по сравнению с 2014 г. Более того, представленная на рис. 6 полиномиальная трендовая модель позволяет утверждать, что ежегодно прирост спроса уменьшался примерно на 1 345,6 т, т. е. в период с 2011 по 2014 г. спрос увеличивался, но каждый год все более низкими темпами. Сохранившаяся в 2015 г. тенденция привела к отрицательному приросту.

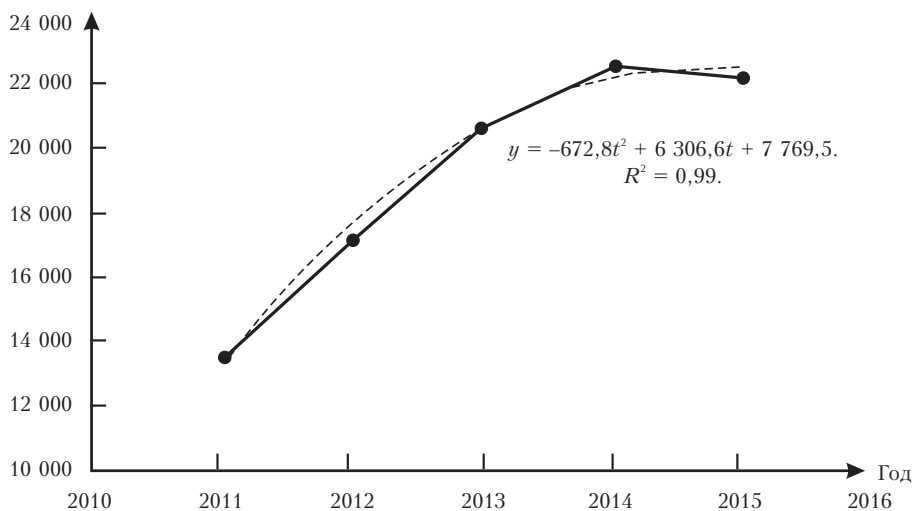


Рис. 6. Продажи продуктов детского питания в Республике Беларусь с 2011 по 2015 г., т

С целью исследования причин выявленной тенденции в изменении спроса построим и проанализируем трехфакторную эконометрическую модель с учетом региональной структуры потребления.

Эконометрическая модель региональной структуры потребления продуктов детского питания. Динамика потребления продуктов детского питания в региональной разбивке представлена на рис. 7. В областях Республики Беларусь также прослеживается снижение ежегодного прироста потребления продуктов детского питания, а в 2015 г. он становится отрицательным для Гомельской, Минской, Могилевской областей и г. Минска. В Брестской, Витебской и Гродненской областях наблюдается небольшой прирост потребления детской продукции на 4–7 %.

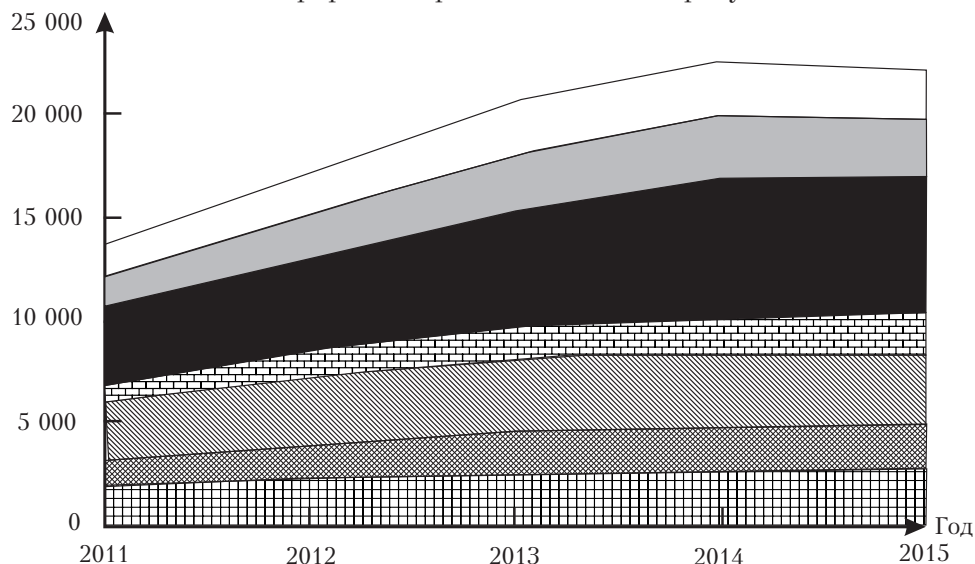


Рис. 7. Потребление продуктов детского питания в регионах Республики Беларусь с 2011 по 2015 г., т: □ — Могилевская обл.; ■ — Минская обл.; ■ — г. Минск; ▨ — Гродненская обл.; ▩ — Гомельская обл.; ▤ — Витебская обл.; ▥ — Брестская обл.

Структура потребления продуктов детского питания по регионам в 2015 г. представлена на рис. 8. Доля потребленной в Минске продукции детского питания составила 30 % общего ее количества, что объясняется сравнительно высокой численностью детей и более высоким уровнем реальных денежных доходов по сравнению с другими регионами. На последнем месте в потреблении детских продуктов находится Гродненская область: доля потребления — 9 %.

Для изучения региональной структуры потребления продуктов детского питания в Республике Беларусь собраны данные за 2011–2015 гг. по семи областям следующих экономических показателей: объем продаж детского питания организациями торговли (y , т); реальные денежные доходы в расчете на душу населения (x_1 , тыс. р. в месяц, в сопоставимых ценах уровня 2005 г.); количество детей в возрасте до четырех лет (x_2 , чел.); реальные темпы роста цен на продукты детского питания (x_3 , %) [2]. Составлены панельные данные за 5 лет по семи областям, всего 35 наблюдений по каждой переменной.

При построении эконометрических моделей с использованием панельных данных осуществляется выбор между обобщенной моделью регрессии и моделью с фиксированными или случайными эффектами [3; 4]. Статистические тесты привели к целесообразности выбора модели со случайными эффектами. Тест Бреуша — Пагана позволил отказаться от обобщенной модели регрессии и выбрать модель со случайными эффектами, показав следующие результаты: $\chi^2_{\text{расч}} = 49,73$, что больше $\chi^2_{\text{кр}} = \chi^2(0,05; 1) = 3,84$. Тест Хаусмана дает возможность предпочесть модель со случайными эффектами, отказавшись от фиксированных эффектов: $\chi^2_{\text{расч}} = 5,3 < \chi^2_{\text{кр}} = \chi^2(0,05; 3) = 7,81$.

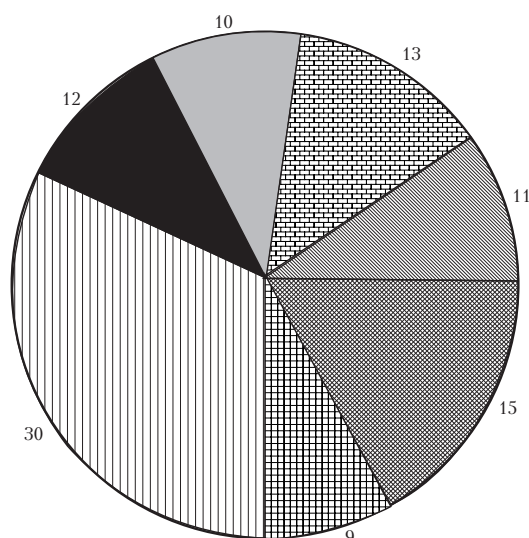


Рис. 8. Структура потребления продуктов детского питания по регионам Республики Беларусь в 2015 г., %: □ — г. Минск; ■ — Минская обл.; ▣ — Могилевская обл.; ▤ — Брестская обл.; ▥ — Витебская обл.; ▦ — Гомельская обл.; ▧ — Гродненская обл.

Модель со случайными эффектами имеет следующий вид:

$$y_{it} = -4\,087,8 + 3,5x_{1it} + 0,06x_{2it} - 6,2x_{3it} + u_i + \varepsilon_{it}; R^2 = 0,82; i = \overline{1,7}; t = \overline{1,5}.$$

$t_{кр}$ (4,4) (6,0) (4,6) (-1,8)

Проверка остатков ε_{it} модели позволяет предположить их нормальное распределение, поскольку статистика Жака — Бера оказалась равной 2,88, что меньше критического значения 5,99. Построенная модель объясняет 82 % вариативности объемов продаж продуктов детского питания по включенным в модель факторам, что подтверждает ее высокое качество [5].

Факторы x_1 и x_2 оказались статистически значимыми с доверительной вероятностью 95 %. Фактор x_3 незначим, однако было решено включить его в модель регрессии с позиции экономической целесообразности. Кроме того, для уровня значимости 10 % все статистики Стьюдента для параметров модели оказываются удовлетворительными.

На основе модели можно сделать ряд выводов. При увеличении реальных денежных доходов на душу населения на 1 тыс. р. в месяц потребление продуктов детского питания вырастет в среднем на 3,5 т. Рост численности детей на одного ребенка вызовет увеличение годового спроса на детские продукты на 60 кг. Увеличение темпов роста цен, приведенных к сопоставимому виду (к 2005 г.), на 1 процентный пункт приведет к снижению продаж примерно на 6,5 т.

Сложности с оценкой статистической значимости фактора x_3 подтверждают тот факт, что потребление продуктов питания слабо реагирует на изменения цен. Значения коэффициентов эластичности спроса по цене в рассматриваемый промежуток времени для всех регионов являются низкими и в среднем составляют $-0,3$ %. Наиболее низкая эластичность спроса по цене наблюдается для Минска, Гомельской и Брестской областей. Для этих регионов спрос также неэластичен по доходу. Однако наблюдается высокая чувствительность спроса на детские продукты к изменению численности детей: коэффициенты эластичности меняются от 1,11 до 4,36 %.

Случайные эффекты u_i для модели представлены в таблице. Заметим, что наличие случайных эффектов снижает или увеличивает значение объемов продаж продуктов детского питания в зависимости от региона.

Случайные эффекты u_i

Область, i	Наименование области	Случайные эффекты, u_i
1	Брестская	-443,07
2	Витебская	429,41
3	Гомельская	491,58
4	Гродненская	-145,81
5	г. Минск	-395,40
6	Минская	-713,80
7	Могилевская	777,10

Приведенные в таблице значения случайных эффектов (u_i) не несут самостоятельной информационной нагрузки. Их следует рассматривать в совокупности с анализом значений, представленных в модели экзогенных переменных. В г. Минске проживает на 25–28 % больше детей, чем в Брестской, Гомельской и Минской областях, и на 70–80 % больше, чем в Витебской, Гродненской и Могилевской. Средний уровень денежных доходов жителей Минска на 55–75 % выше уровня доходов в других областях. Таким образом, случайный эффект $u_5 = -395,4$ следует рассматривать как корректирующий коэффициент для потребления детской продукции в Минске в совокупности рассматриваемых регионов.

Стоит также отметить, что несмотря на ежегодный прирост численности детей на 2–3 %, потребление продуктов детского питания в 2015 г. в целом по Республике Беларусь снизилось по сравнению с 2014 г. почти на 2 % вследствие не только увеличения уровня цен в среднем на 20 %, но и падения реальных денежных доходов на 5–7 %.

Модель пригодна не только для анализа численной взаимосвязи экономических факторов, но и имеет высокие прогнозные свойства, что подтверждает средняя ошибка аппроксимации равная 5,43 %.

Итак, в статье проанализирована структура потребления продуктов детского питания в Республике Беларусь по видам и в региональной разбивке. Построена модель регрессии на панельных данных со случайными эффектами с целью анализа потребления продуктов детского питания в зависимости от реальных денежных доходов на душу населения, численности детей раннего возраста и цен.

Модель регрессии подтверждает увеличение продаж детских продуктов под влиянием роста реальных денежных доходов и числа детей. Причем спрос является эластичным по количеству детей раннего возраста. Кроме того, спрос на детское питание демонстрирует низкую эластичность по цене, что характерно для продовольственных товаров.

Построенная модель обладает научной ценностью и имеет практическое значение, поскольку позволяет исследовать региональную структуру потребления продуктов детского питания и провести сценарные расчеты на перспективу.

Литература и электронные публикации в Интернете

1. *Микулович, Л. С.* Товароведная характеристика продуктов детского питания: учеб.-метод. пособие / Л. С. Микулович, Е. К. Шарковский. — Минск : БГЭУ, 2004. — 66 с.

Mikulovich, L. S. Товарovednaya harakteristika produktov detskogo pitaniya [The commodity characteristics of baby food products] : ucheb.-metod. posobie / L. S. Mikulovich, E. K. Sharkovskiy. — Minsk : BGEU, 2004. — 66 p.

2. Национальный статистический комитет Республики Беларусь [Электронный ресурс]. — Режим доступа: www.belstat.gov.by/. — Дата доступа: 04.09.2016.

3. Эконометрика: учеб. для магистров / И. И. Елисеева [и др.] ; под общ. ред. И. И. Елисеевой. — М. : Юрайт, 2014. — 453 с.

Ekonometrika [Econometrics] : ucheb. dlya magistrrov / I. I. Eliseeva [i dr.] ; pod obsch. red. I. I. Eliseevoy. — M. : Yurayt, 2014. — 453 p.

4. *Greene, W. H.* Econometric analysis / W. H. Greene. — 5th ed. — New Jersey : Upper Saddle River, 2003. — 1052 p.

5. *Денисейко, И. В.* Эконометрическая модель потребления продуктов детского питания в Республике Беларусь на панельных данных / И. В. Денисейко, Г. О. Читая // Проблемы прогнозирования и государственного регулирования социально-экономического развития : XVII Междунар. науч. конф., Минск, 20–21 окт. 2016 г. : тез. докл. : в 3 т. / НИЭИ Министерства экономики Республики Беларусь ; редкол.: А. В. Червяков [и др.]. — Минск, 2016. — Т. 3. — С. 222–223.

Deniseyko, I. V. Ekonometricheskaya model potrebleniya produktov detskogo pitaniya v Respublike Belarus na panelnykh daniykh [Econometric model of consumption of baby food in the Republic of Belarus on panel data] / I. V. Deniseyko, G. O. Chitaya // Problemyi prognozirovaniya i gosudarstvennogo regulirovaniya sotsialno-ekonomicheskogo razvitiya : XVII Mezhdunar. nauch. konf., Minsk, 20–21 okt. 2016 g. : tez. dokl. : v 3 t. / NIEI Ministerstva ekonomiki Respubliki Belarus ; redkol.: A. V. Chervyakov [i dr.]. — Minsk, 2016. — T. 3. — S. 222–223.

IRYNA DZENISEIKA

MODELING DEMAND FOR BABY FOOD PRODUCTS

Author affiliation. *Iryna DZENISEIKA* (Irina-x@yandex.ru), *Belarusian State Economic University (Minsk, Belarus)*.

Abstract. The article examines the structure of demand for baby food products in the Republic of Belarus. The analysis is carried out of the dynamics of baby food consumption by types in the country and its regions. A three-factor regression model based on the panel data is built that allowed to analyze the influence of price and non-price factors on consumption of baby food products.

Keywords: demand; structure of product consumption; regression model; elasticity coefficient.

UDC 339.133:663/664-053.2(476)

*Статья поступила
в редакцию 03.02. 2017 г.*