

УДК 330 (476)

**ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ОБЪЕМОВ
ПРОИЗВОДСТВА ПРЕДПРИЯТИЙ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИХ ПОТРЕБНОСТИ В ЭНЕРГОРЕСУРСАХ**

Часть 1

Докт. техн. наук, проф. РОМАНИУК В. Н., асп. МУСЛИНА Д. Б.

Белорусский национальный технический университет

E-mail: Dasha106515@gmail.com

Статья представляет интерес для специалистов, занятых решением проблем эффективности легкой промышленности Беларуси как одной из значимых отраслей, в большой степени формирующих состояние экономики республики, ее экспортный потенциал и социальный климат. Для сохранения и упрочения позиций на рынках для предприятий легкой промышленности чрезвычайно актуально снижение себестоимости продукции. Действующие производства натуральных, синтетических текстильных и трикотажных материалов и их последующая обработка во многом неоправданно энергоемки. Сегодня единственно приемлемым решением задачи снижения себестоимости продукции отрасли является уменьшение ее энергетической составляющей, для чего необходим переход к созданию современных теплоэнергетических систем на теплотехнологических предприятиях. Важнейшей подсистемой последних является собственное комбинированное производство энергопотоков вторичных электрической и тепловой энергии, холода. Среди вопросов, возникающих при проектировании тригенерационных комплексов, один из основных – определение базовой нагрузки и мощностей каждого генерируемого энергопотока энергоисточника. Решение непосредственно связано с выпуском продукции, который определяется спросом на рынках сбыта, в силу разных причин имеющим свою специфику для рассматриваемых предприятий. Поиск спроса предлагается вести с использованием статистических методов. Требуется учитывать как темпы развития отрасли (предопределенные государственными программами, планами, правительственными решениями, в том числе директивными), объемы производства конкурентоспособной продукции, так и фактическое положение продукции на рынках сбыта.

Данная публикация – первая часть комплексных исследований авторов, направленных на разработку научно обоснованных предложений повышения энергоэффективности отрасли в целом на базе полученных результатов при изучении ее энерго- и теплотехнических проблем. Результаты расчетно-аналитического анализа статистических и полученных прогнозных материалов положены в основу разработки научно обоснованных предложений по модернизации энергообеспечения и экономии энергоресурсов отрасли, т. е. цели исследований. Результат проделанной работы – существенное снижение энергетической составляющей себестоимости продукции – будет представлен в последующих публикациях.

Ключевые слова: модель прогноза объемов потребления, метод экспоненциального сглаживания с корректировкой прогноза с учетом тренда, метод проекции тренда.

Ил. 13. Библиогр.: 31 назв.

**FORECASTING OF PRODUCTION OUTPUT
FOR LIGHT INDUSTRY ENTERPRISES WITH PURPOSE
TO DETERMINE THEIR POWER RESOURCES REQUIREMENTS**

Part 1

ROMANIUK V. N., MUSLINA D. B.

Belarusian National Technical University

The paper presents an interest for those specialists who are involved in solution of efficiency problems in light industry of Belarus as one of the significant industries that forms an economic situation in the Republic, its export potential and social climate. It is extremely relevant for the Belarusian enterprises to reduce production costs in order to preserve and strengthen positions in the light industry market. Operating capacities for production of natural, synthetic textile and knit-wear materials and their subsequent treatment are in many respects unjustifiably energy intensive. Nowadays the only acceptable solution of the problem for reduction of production costs is to decrease its energy component. Such approach requires transition to creation of modern heat and power supply systems at heat technology enterprises.

The most important sub-system of the enterprises is own combined production of energy flows of secondary electrical and heat energy, freeze. There is a complex of problems that arise during designing process of tri-generation unit. One of the most important problems presupposes determination of a base load demand and capacity of every energy flow generated by an energy source. The solution is directly related to production output, which in its turn is determined by the requirements of sales markets. Due to various reasons the markets have their own specificity for the enterprises under consideration. It is proposed to use statistical methods for searching requirements. In this connection it is necessary to take into account industry development rate (pre-determined by State Programs, Plans, Governmental solutions, including directive instructions), production volumes of competitive goods and actual goods situation on the sales market.

The paper presents the first part of the executed complex investigations which are directed on the development of scientifically-substantiated proposals for higher energy efficiency of the industry as a whole. It has become possible on the basis of the results obtained in the process of studying its power and heat engineering problems. The results of an analytical calculation analysis of statistical and obtained forecasting data are considered as a basis for the development of scientifically substantiated proposals for modernization of energy supply systems and power resource saving of the industry that fully corresponds to the investigation objective. The result of the executed investigations, that is a significant reduction of the energy component in the production costs will be presented in the follow-up publications.

Keywords: forecasting model for consumption volumes, exponential smoothing method for forecasting correction with due account of trend, trend projection method.

Fig. 13. Ref.: 31 titles.

Введение. Для проведения модернизации теплоэнергетической системы производств текстильного и трикотажного секторов предприятий легкой промышленности необходимо определить базовую мощность энергопотребления, прежде всего в отношении тепловой энергии, которая доминирует в структуре приходной части энергобаланса рассматриваемых предприятий и потребление которой определяется требованиями теплотехнологий текстильных и трикотажных производств. Очевидно, что ответ на этот определяющий вопрос связан в том числе со спросом на продукцию отрасли. Специфика спроса продукции легкой промышленности общеизвестна и в значительной мере носит квазислучайный характер, зависящий от установок индустрии, так называемой высокой моды. Формируемый ею спрос, с одной стороны, случаен, а с другой – не может не учитывать потребности производителей, спонсирующих высокую моду, что обрекает те же предприятия легпрома на перманентное отставание от тенденций моды. Для обоснованного ответа на вопрос определения сбыта продукции отрасли целесообразно прибегнуть к статистическим методам анализа прошлого для оценки вероятного будущего. В качестве примеров успешного использования такого пути можно упомянуть достаточно известные решения задач прогнозирования: «задача киоскера», «игры с природой» и прочие, решающие проблему соотношения объемов выпуска и сбыта продукции. Далее в статье сделана попытка найти решение поставленной проблемы применительно к объемам производства продукции легкой промышленно-

сти, требуемое для выбора базовой мощности энергообеспечения теплотехнологий.

Ситуация со сбытом, спросом и с производством. Перед руководящим звеном отрасли стоит задача планирования выпуска продукции в экономически оптимальных объемах. Принятые решения не отвечают требованиям экономики, что в итоге приводит к увеличению складских запасов [1]. Запасы готовой продукции в легкой промышленности на 01.11.2006 составили 240,5 млрд руб., или 124,5 % к среднемесячному объему производства – это самые худшие показатели среди всех отраслей хозяйственного комплекса страны [2]. В данный момент ситуация достигла критического положения: складские запасы по текстильной и швейной продукции на 01.05.2014 – 214 % к среднемесячному объему промышленного производства отрасли. Непосредственно для предприятий концерна «Беллегпром» ситуация еще хуже: складские запасы составляют 240 % месячного объема производства при нормативе 175 % [3].

Изложенная ситуация указывает на невозможность прямого использования объемов производства продукции, которое в данном случае при статистическом прогнозировании планирования ведет к некорректным результатам, не отвечающим требованиям экономики. Следует привлекать комплекс показателей, имеющийся в открытом доступе, что позволит рассчитывать на большую достоверность результата. В соответствующий комплекс можно включить объемы выручки по отрасли и объемы экспорта в натуральном и валютном эквивалентах. Необходимо также учитывать тренды товаро-

обмена между странами СНГ, внутренние тенденции, мировую статистику спроса и предложения на разные виды текстильной продукции. Кроме того, использовать программы и постановления правительства [4–14].

Удельный вес экспорта продукции легкой промышленности в объеме производства составляет 46,9 %, из которых на экспорт в страны СНГ приходится 86,1 %, оставшиеся 13,9 % – страны дальнего зарубежья [8, 15]. В 2011 г. экспорт концерна «Беллепром» составил 689,9 млн дол. За I квартал 2014 г. экспорт текстильных и швейных товаров упал на 6 % при положительном сальдо 86,7 млн дол. (рис. 1) [3].

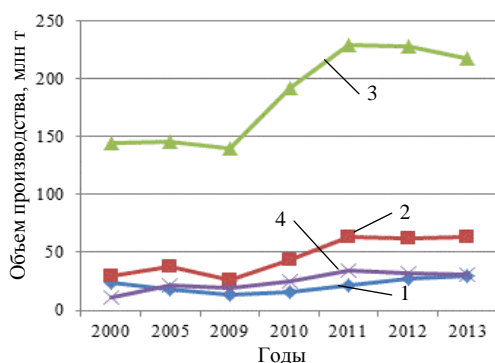


Рис. 1. Экспорт важнейших видов продукции (млн дол.) [15]:
1 – шерсть, пряжа, ткани; 2 – прочие растительные текстильные волокна; 3 – химические нити;
4 – трикотажные полотна машинного и ручного вязания

Тенденции спроса. Важно определиться с тенденциями применения новых материалов в отрасли. Ассортимент текстильных волокон сохраняется неизменным, становится другим соотношение между отдельными видами и группами волокон. В последние годы имеет место устойчивая тенденция резкого увеличения в общем балансе доли синтетических и полиэфирных волокон [16]. По данным статистических анализов, программ развития, планов производства товаров, в ближайшее десятилетие не стоит ожидать применения принципиально новых материалов [3, 4, 17–20].

На основе имеющихся документов и статистических данных, начиная с 1970 г. имеет место рост потребления основных видов сырья и материалов легкой промышленности (хлопок, шерсть, синтетика, целлюлозные материалы) по всем видам в совокупности при-

мерно в 2,5 раза. Текущее годовое потребление волокон в мире составляет порядка 70 млн т (рис. 2, 3).

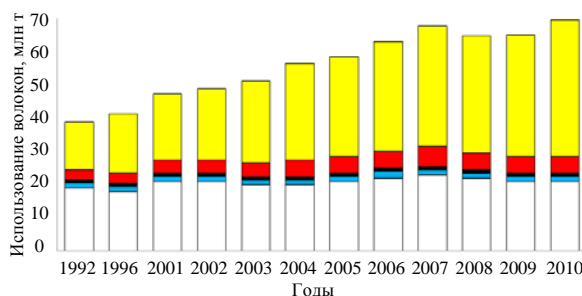


Рис. 2. Изменение мирового потребления волокна в текстильной промышленности с 1992 по 2010 г.:
□ – хлопок; ■ – шерсть; ■ – лен;
■ – целлюлозное волокно; ■ – синтетическое волокно

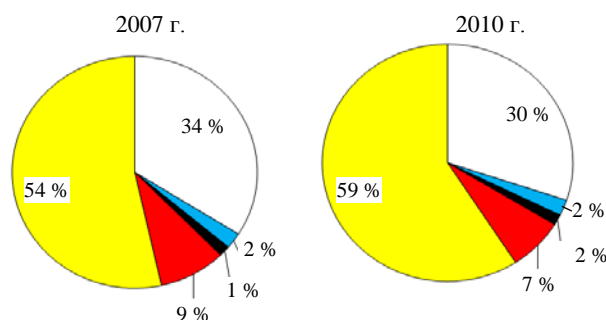


Рис. 3. Изменение мирового потребления волокна в текстильной промышленности с 2007 по 2010 г. [20] (обозначения на рис. 2)

Из рис. 2, 3 можно констатировать стабильность увеличения потребления натуральных волокон, темп роста которых за последние 40 лет колеблется в интервале 4–8 %. Спрос на синтетические волокна постоянно растет и характеризуется трехкратным увеличением за указанный период, что связано с бурным развитием химических и нефтехимических отраслей и удешевлением их продукции [21].

В части достоверности использования статистических данных важна информация в первую очередь в отношении хлопка как одного из основных сырьевых волокон. Интерес к нему, согласно данным Международного консультативного комитета по хлопку, не прекращается уже десятки лет, и в обозримой перспективе спрос на хлопок будет и дальше продолжать расти (рис. 4) [20–23].

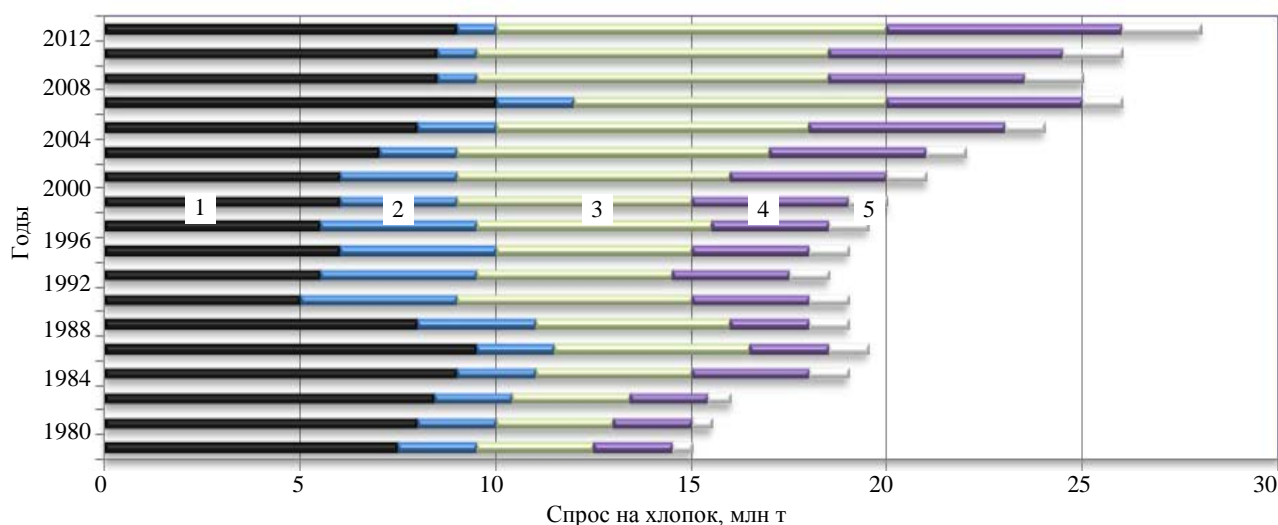


Рис. 4. Изменение мирового спроса на хлопок с 1980 по 2013 г. [22]:
1 – прочие страны; 2 – США; 3 – Китай; 4 – Индия; 5 – Бразилия

Аналогичные статистические данные Всемирной торговой организации (ВТО) и Европейской комиссии использованы также для прогнозирования спроса синтетических волокон (рис. 5) [20, 24, 25].

Приведенные показатели лежат в основе модели прогноза использования перечисленных материалов на ближайшие 5–10 лет, которая разработана на базе статистических методов. Последние при наличии большого объема данных оказываются более эффективными по сравнению с качественными и факторными методами, имеющими в основном субъективный характер. Главной предпосылкой статистических методик является предположение, что будущее – это продолжение прошлого. Одна из модификаций статистического метода – метод экспоненциального

сглаживания с корректировкой прогноза с учетом тренда. Другой, тоже довольно часто применяемой методикой является проекция тренда.

Описание используемых методов. Метод экспоненциального сглаживания с корректировкой прогноза с учетом тренда (в дальнейшем его будем называть первым) является вариантом методики расчета скользящих средних, когда результаты прошлых наблюдений имеют меньший вес, чем результаты новых и более свежих. Для ранжирования различных данных используются весовые коэффициенты, схема распределения которых может быть задана простыми уравнениями, где прогноз на будущий период составляется на основе прогноза предыдущего периода и фактических продаж в текущем периоде с учетом тренда.



Рис. 5. Изменение мирового спроса на синтетические нити и материалы с 1980 по 2011 г. [20, 21]

Достоинства метода – в использовании минимального количества исходных данных при достижении высокой точности относительно простой адаптации под конкретные прикладные задачи прогнозирования [26–29]. Для описания прогнозируемого спроса метод предлагает соотношения [27]:

$$S_t = \alpha A_t + (1 - \alpha)(S_{t-1} + T_{t-1}); \quad (1)$$

$$T_t = \beta(S_t - S_{t-1}) + (1 - \beta)T_{t-1}; \quad (2)$$

$$F_{t+1} = S_t + T_t, \quad (3)$$

где S_t – начальный прогноз в период t ; T_t – тренд в период t ; F_{t+1} – прогноз спроса на период $t + 1$ с учетом тренда; α – константа сглаживания; β – сглаживающая постоянная для тренда; A_t – текущий спрос в период t .

Выбор значения сглаживающей константы α в (1) основывается на оценочных суждениях: чем выше значение α , тем большее влияние на прогноз оказывают последние данные по фактическим продажам. Неоправданно высокий уровень α без учета основной тенденции развития делает модель слишком «нервной», чрезмерно реагирующей на любое случайное колебание спроса. Значения константы α находятся в интервале от 0 до 1. Более высокие значения α используются, если имеют место резкие изменения на рынке, что фиксируется в рассматриваемом случае. Аналогичная методика применяется для подбора сглаживающей постоянной для тренда β . Сглаживающие постоянные подбирались исходя из достижения наименьшей суммы квадратов отклонений.

Метод проекции тренда (в дальнейшем назовем его вторым) позволяет выявить тренд с помощью математического уравнения и затем экстраполировать его в будущее. Аппроксимирующие соотношения могут использовать уравнения полиномиальных, логарифмических, степенных, экспоненциальных, линейных и прочих зависимостей, сплайновую и кусочную аппроксимацию. Выбор вида соотношений определяется опытом и характером текущего спроса. Применение двух методов связано с необходимостью получения более гибкой модели в соответствии с непростым характером прошлого спроса.

Модели прогноза потребления волокон в мире. При разработке моделей спроса хлопка использованы данные существующего спроса с 2004 по 2013 г. В варианте первого метода получения модели в качестве исходных значений принимали: $S_0 = 25,75$ млн т (прогноз предыдущего периода рассчитывали как средний уровень спроса за рассматриваемый период); $T_0 = 0$ (тренд отсутствует). Сглаживающие постоянные: $\alpha = 0,7$; $\beta = 0,5$. Итоги прогноза мирового потребления хлопковых волокон до 2020 г. по зависимостям (1)–(3) с учетом тренда приведены на рис. 6.

По второму методу получена экспоненциальная кривая F_t мирового потребления хлопковых волокон

$$F_t = 24,2te^{0,0112t}, \quad (4)$$

где t – год прогноза: от одного года до семи лет в период 2014–2020 гг.

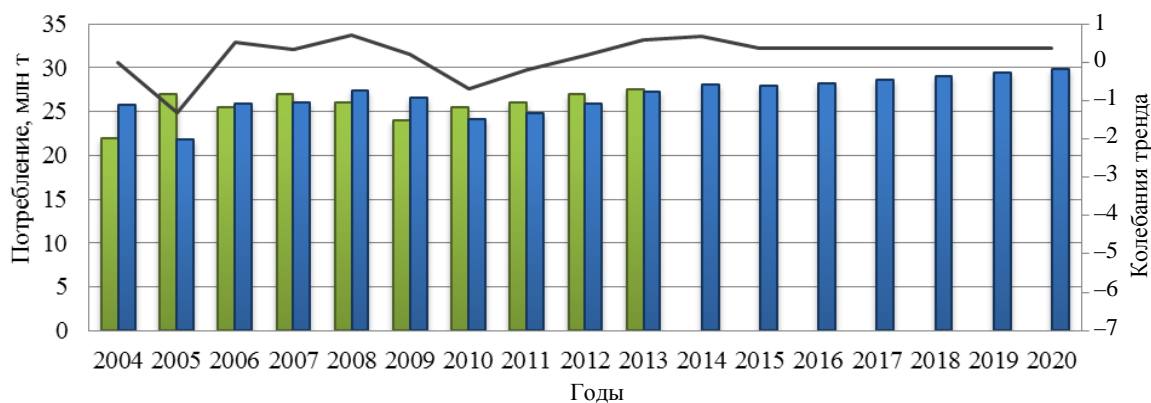


Рис. 6. Прогноз мирового спроса на хлопок (2004–2020 гг., первая модель):
■ – существующий спрос; ■ – прогноз спроса; — — — – тренд

Результаты расчета по зависимости (4) для модели мирового потребления, полученной методом проекции тренда для хлопковых волокон до 2020 г., приведены на рис. 7.

Обе модели определяют рост потребления: по первой потребление в 2020 г. составит 29,7 млн т, по второй – 29,0 млн т в год. По отношению к 2011 г. рост находится в пределах 10–12 %. Ежегодный прирост составит 1,4–1,7 %.

Среднеквадратичную ошибку прогноза определяли известным соотношением [26]

$$S_E = \sqrt{\frac{\sum (A_i - F_i)^2}{N - 1}}, \quad (5)$$

где S_E – средняя ошибка прогнозирования; A_i – фактический спрос в период i ; F_i – прогноз на период i ; N – размер временного ряда.

По первому варианту средняя квадратичная ошибка модели – 1,5 млн т. Для интервала 95%-й вероятности ошибка прогноза на 2020 г. составит: $1,96 \cdot 1,5 = 2,9$ млн т. По второму варианту средняя квадратичная ошибка модели – 1,0 млн т. С 95%-й вероятностью средняя

ошибка прогноза на 2020 г. составит 2,0 млн т. На основании приведенных оценок вторая модель оказывается более приемлемой.

С помощью подобных алгоритмов получены модели прогноза потребления синтетических волокон (рис. 8, 9). Аппроксимирующая зависимость по второй модели имеет вид

$$F_t = -0,00040t^4 + 0,010t^3 + 0,013t^2 + 1,9t + 31. \quad (6)$$

В 2020 г. значение мирового потребления синтетических волокон составит 77–79 млн т. По отношению к 2011 г. – увеличение на 50 %, ежегодный прирост – на 5,6 % по отношению к потреблению 2011 г. Средняя ошибка прогнозирования в границах доверительного интервала (95 %) на 2020 г. составляет 4,9 млн т по обеим моделям.

Полученные модели необходимы для прогнозирования экспортного спроса на продукцию легкой промышленности Беларуси, поскольку мировые тенденции моды с процессом глобализации привели к единым фасонам, моделям, материалам.

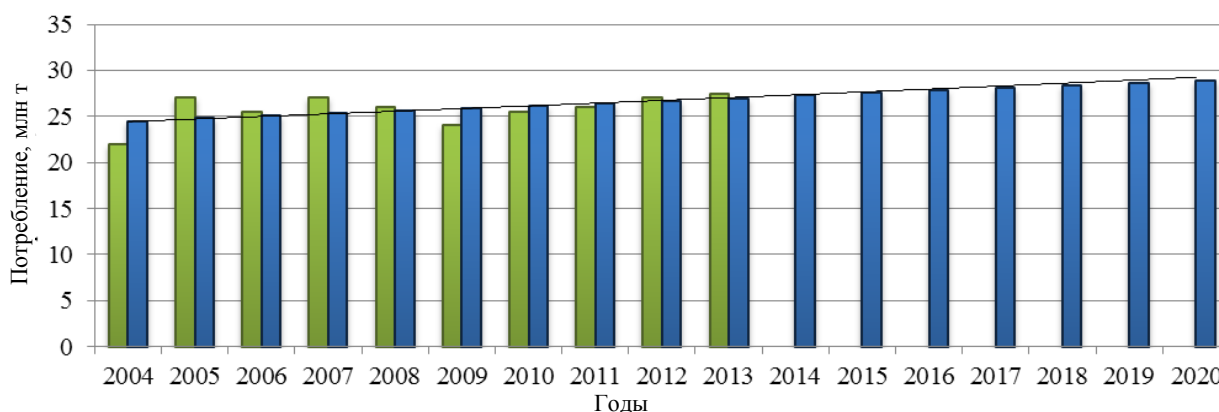


Рис. 7. Прогноз мирового спроса на хлопок (2004–2020 гг., вторая модель, обозначения на рис. 6)

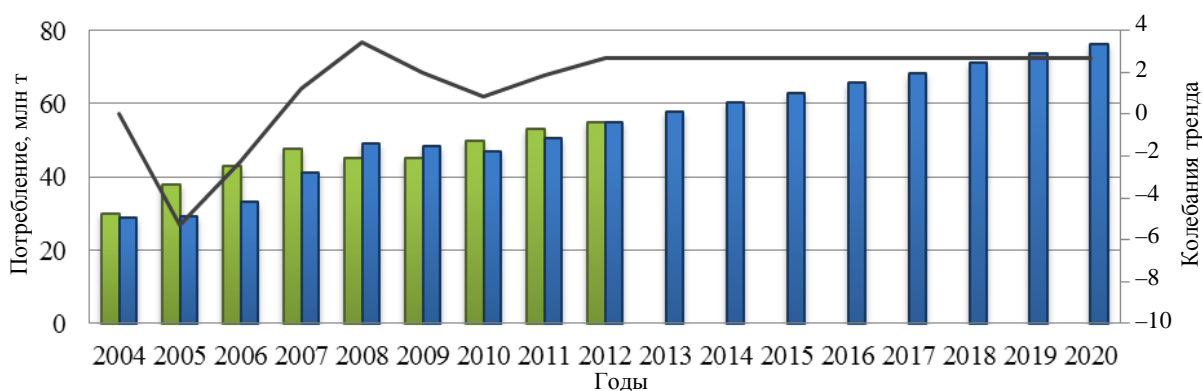


Рис. 8. Прогноз мирового спроса на синтетические волокна (2004–2020 гг., первая модель, обозначения на рис. 6)

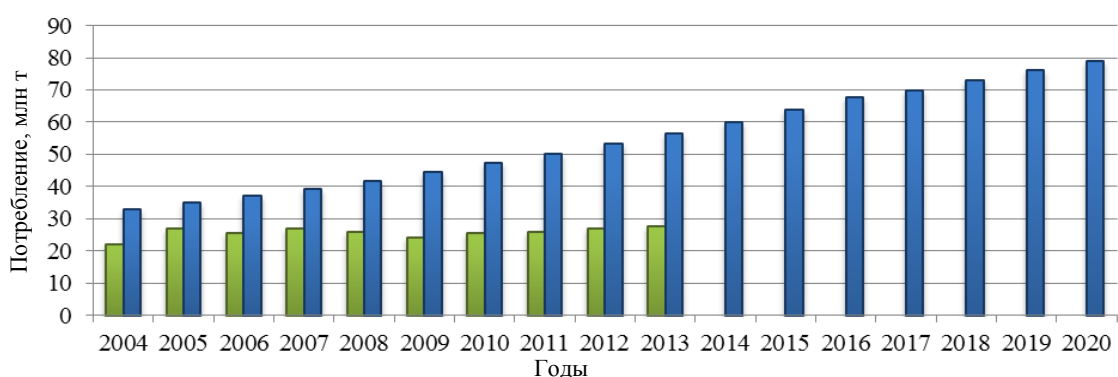


Рис. 9. Прогноз мирового спроса на синтетические волокна (2004–2020 гг., вторая модель):

■ – существующий спрос; ■ – прогноз спроса

Прогноз спроса на продукцию предприятий Беларуси. Разработка модели на первом этапе, проведенная на основании данных объемов производства за период после 2007 г., показала хорошее совпадение ее с моделью прогноза концерна «Беллепром» (рис. 10).

В 2017 г. объем экспорта товаров по прогнозам концерна должен возрасти на 37 %,

по прогнозам полученной модели – на 40 %. Совпадение результатов моделей концерна и прогнозируемой позволяет в дальнейших расчетах использовать данные по структуре объемов производств по видам продукции согласно комплексной программе развития легкой промышленности Республики Беларусь на 2011–2015 гг. с перспективой до 2020 г. (рис. 11, 12) [4].

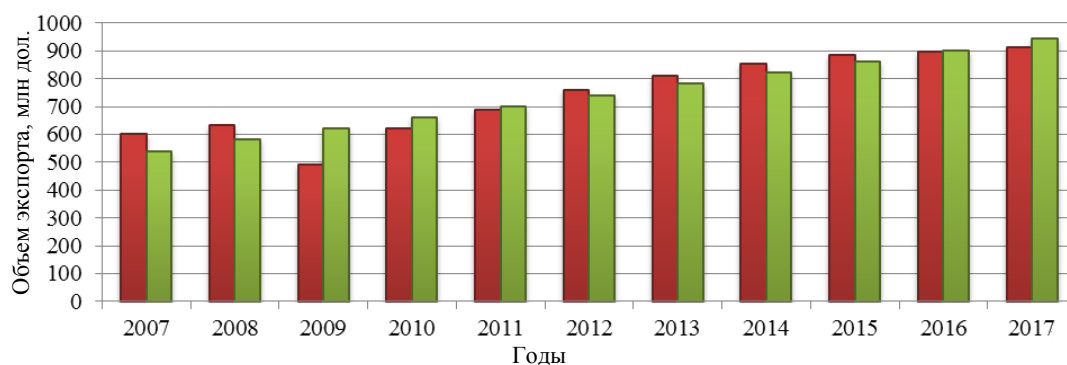


Рис. 10. Прогноз экспорта текстильных материалов и изделий (2007–2017 гг.):

■ – по данным концерна «Беллепром»; ■ – прогноз спроса

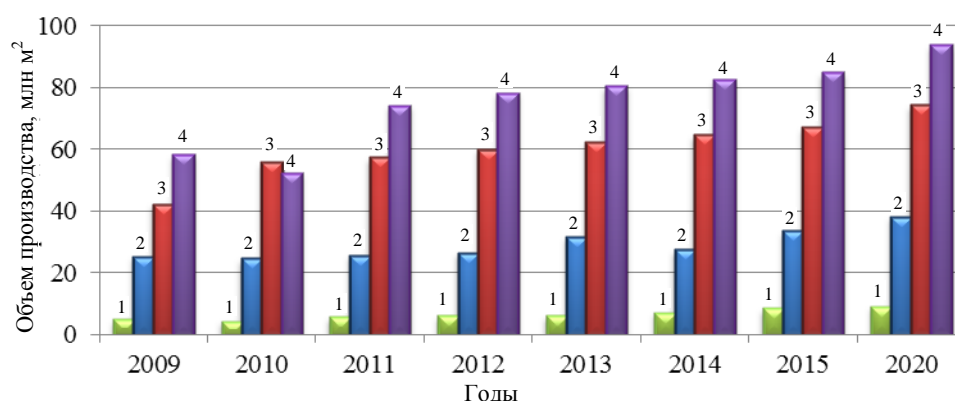


Рис. 11. Прогноз объемов производства концерном «Беллепром» текстильных материалов и изделий по видам волокон с целью экспорта (2009–2020 гг.):

1 – ткани шерстяные; 2 – льняные; 3 – шелковые; 4 – хлопчатобумажные

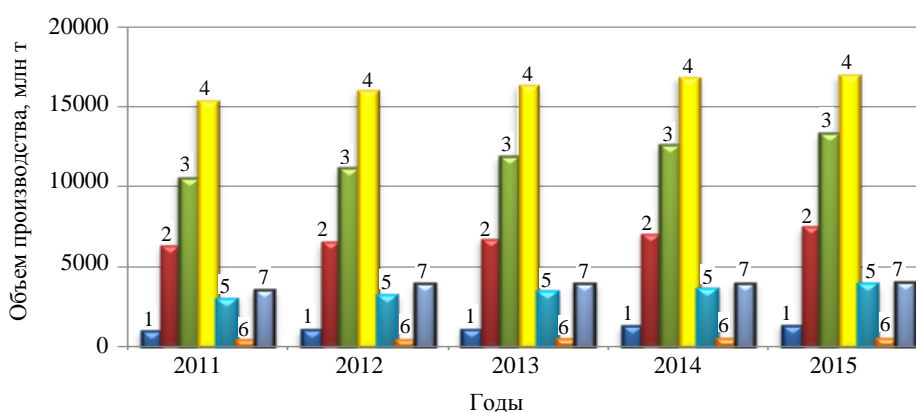


Рис. 12. Объемы производства синтетических волокон и материалов концерном «Беллепром»:
1, 2 – вискозное и полиэфирное волокно; 3 – полиэфирные текстильные нити; 4 – полиакрилонитрильное волокно;
5–7 – полиэфирные технические, вискозные текстильные, полиамидные нити

Сегодня имеет место тот факт, что в условиях Беларуси ориентация на данные по выпуску продукции при разработке модели прогнозирования требует коррекции из-за значительных отличий фактических экспорта и производства. Ориентироваться необходимо по модели, разработанной для прогнозирования экспорта продукции легкой промышленности. Доля продукции концерна в экспорте продукции, получаемой на базе текстильных и трикотажных материалов и изделий (по данным Белстата), не превышает 62 %. Это позволяет оценить прогноз экспорта на базе статистических данных приведенного источника (модель получена вторым методом с использованием кусочной аппроксимации многочленами и степенными зависимостями) по экспорту отрасли легкой промышленности без кожевенно-обувной продукции (рис. 13). Для периода 2009–2016 гг. включительно используется зависимость

$$F_t = 11,6t^3 - 180,6t^2 + 884,3t + 429,6,$$

где t – год прогноза (от одного года до восьми лет в период 2017–2020 гг.).

С 2016 до 2020 г. соотношение будет следующим:

$$F_t = 1587te^{0,10095},$$

где t – год прогноза: от восьми до 11 лет в период 2017–2020 гг.

До 2015 г. имел место спад экспорта до 2 % к уровню 2011-го (на величину до 36 млн дол.). Сейчас ожидается подъем, и к 2020 г. экспорт составит порядка 2,1 млрд дол., рост – до 14 % (270 млн дол.) к 2011 г. Приведенная модель с 95%-й вероятностью имеет среднюю ошибку прогноза на 2020 г.: 51 млн дол., что составляет 2,5 % экспорта 2011 г. Прогноз концерна «Беллепром» по увеличению выпуска на 37 % уменьшен не более чем на 14 %.

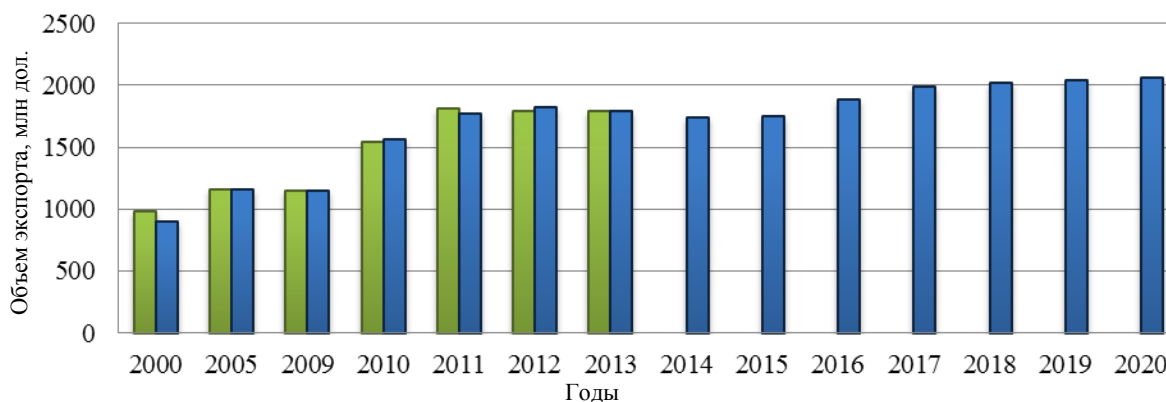


Рис. 13. Прогноз экспорта по текстильным и трикотажным материалам и изделиям и по данным полученной модели до 2020 г.: ■ – существующий спрос; ■ – прогноз спроса

Полученное значение прироста экспорта может быть использовано для оценки возможного прироста продукции и, следовательно, определения энергопотребления с учетом коррекции на снижение энергоемкости технологий и применения энергосберегающих подходов на базе методики интенсивного энергосбережения [30]. Это дает возможность выбора базовой мощности энергогенерирующих собственных источников современных теплоэнергетических систем теплотехнологий, которые в варианте построения энергетически идеального предприятия должны потреблять электроэнергию, произведенную когенерационными установками, использующими тепловое потребление соответствующих предприятий [31].

ВЫВОДЫ

1. Определены методы статистического прогнозирования – метод экспоненциального сглаживания с корректировкой прогноза с учетом тренда и метод проекции тренда – как наиболее адекватные (среднеквадратичная ошибка с 95%-й вероятностью минимальна) и объективные.

2. Выявлено, что модель прогноза объемов производства отрасли экономически целесообразно строить на базе показателей объемов выручки и экспорта продукции. Принятые в отрасли прогнозы, основанные на базе показателей объемов производства продукции, приведут к дальнейшему росту складских запасов.

3. Разработанный прогноз на базе выбранных методов и алгоритмов статистического предсказания спроса, а также анализа данных по экспорту трикотажных и текстильных материалов убедительно показывает целесообразность ограничения роста объемов производства значением в 14 % (вместо запланированных 37 %).

4. Предлагаемые методики, алгоритмы построения моделей и сами модели рекомендуются использовать в дальнейшем для решения задач прогнозирования сбыта и соответственно энергопотребления каждого отдельного предприятия отрасли легкой промышленности Беларуси. Это необходимо при разработке проектов модернизации систем энергообеспечения, в которой отрасль остро нуждается для снижения

энергетической составляющей себестоимости. Данное направление принципиально важное и инновационное на пути повышения конкурентоспособности продукции предприятий отрасли.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Отчет** Правительства, Национального банка о работе экономики за 2014 г. и прогнозе на 2015 г. [Электронный ресурс] // Президент Республики Беларусь. Официальный интернет-портал Президента Респ. Беларусь [Электронный ресурс]. – 2015. – Режим доступа: http://www.president.gov.by/ru/news_ru/view/otchet-pravitelstva-natsionalnogo-banka-o-rabote-ekonomiki-za-2014-god-i-prognoze-na-2015-god-10158/. – Дата доступа: 20.03.2015.

2. **Легкая** промышленность работает на склад [Электронный ресурс] // Naviny.by Экономика. – Режим доступа: http://naviny.by/rubrics/economic/2006/11/20/ic_news_113_262386/. – Дата доступа: 12.02.2015.

3. **Легина, П.** Ушла на склад [Электронный ресурс] / П. Легина // Белорусы и рынок. – 2014. – № 23 (1106), 9–15 июня. – Режим доступа: <http://www.belmarket.by/ru/278/70/22443/Ушла-на-склад.htm/>. – Дата доступа: 23.03.2015.

4. **Комплексная** программа развития легкой промышленности Республики Беларусь на 2011–2015 гг. с перспективой до 2020 г. [Электронный ресурс] // Беллепром. – Режим доступа: <http://www.bellepprom.by/programs>. – Дата доступа: 02.10.2013.

5. **О комплексном** бизнес-плане развития льняной отрасли Республики Беларусь в 2013–2015 гг.: постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 20 марта 2013 г., № 201 // Национальный правовой интернет-портал Респ. Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.pravo.by/main.aspx?guid=12551&p0=C21300201&p1=1>. – Дата доступа: 26.03.2015.

6. **Программа** деятельности Правительства Республики Беларусь на 2011–2015 гг.: постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 18 февраля 2011 г., № 216 [Электронный ресурс] // Национальный правовой интернет-портал Респ. Беларусь. – Режим доступа: <http://www.pravo.by/main.aspx?guid=3871&p0=C21100216&p2=%7BNRPA%7D>. – Дата доступа: 06.05.2014.

7. **Программа** развития промышленного комплекса Республики Беларусь на период до 2020 г.: постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 5 июля 2012 г., № 622 [Электронный ресурс] // Министерство экономики Респ. Беларусь. – Режим доступа: http://www.economy.gov.by/nfiles/001146_12850_Programma.pdf. – Дата доступа: 06.05.2014.

8. **О государственном** прогнозировании и программах социально-экономического развития Республики Беларусь: Закон Респ. Беларусь от 5 мая 1998 г. № 157-3 // Ведомости Нац. сходу Респ. Беларусь. – 1998. – № 20. – Ст. 222.

9. **Программа** социально-экономического развития Республики Беларусь на 2011–2015 гг.: Указ Президента Респ. Беларусь от 11 апреля 2011 г. № 136 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2011. – № 43. – 1/12462.

10. **Программа** деятельности Правительства Республики Беларусь на 2011–2015 годы: постановление Совета

Министров Респ. Беларусь, 18 февраля 2011 г., № 216 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2011. – № 29. – 5/33370.

11. **Национальная** программа развития экспорта Республики Беларусь на 2011–2015 годы: постановление Совета Министров Респ. Беларусь от 23 мая 2011 г., № 656 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2011. – № 60. – 5/33840.

12. **Республиканская** программа энергосбережения на 2011–2015 годы: постановление Совета Министров Респ. Беларусь от 24 декабря 2010 г., № 1882: с изм. и доп. от 23 декабря 2013 г., № 1115 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2011. – № 1. – 5/33067.

13. **Национальная** стратегия устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2020 г. / Нац. комис. по устойчивому развитию Респ. Беларусь; редкол.: Л. М. Александрович. – Минск: Юнипак, 2004. – 202 с.

14. **Отраслевая** стратегия действий концерна «Беллепром» в условиях ЭЭП на период до 2017 года: разработана в соответствии с поручением Совета Министров Респ. Беларусь, 10 мая 2012 г., № 07/500-197 [Электронный ресурс] // Беллепром. – Режим доступа: http://www.bellegprom.by/docs/otraslevaya_strategiya.pdf. – Дата доступа: 06.05.2014.

15. **Зиновский, В. И.** Внешняя торговля Республики Беларусь, 2014 [Электронный ресурс] / В. И. Зиновский // Статистический сборник. Национальный статистический комитет Респ. Беларусь. – Режим доступа: http://belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/otrasli-statistiki/torgovlya/vneshnyaya-torgovlya_2/ofitsialnye-publikatsii_12/index_529/. – Дата доступа: 20.03.2015.

16. **Schonberger, H.** Best Available Techniques in Textile Industry [Electronic resource] / H. Schonberger, T. Schaffer // Berlin: Federal Environmental Agency (Umweltbundesamt). – Mode of Access: <http://www.umweltbundesamt.de/publikationen/best-available-techniques-in-textile-industry>. – Date of Access: 05.06.2014.

17. **Textiles and Clothing Industry** [Electronic resource] // European Commission – 2009. – Mode of Access: <http://ec.europa.eu/enterprise/sectors/textiles/statistics/indexen.htm>. – Date of Access: 26.10.2013.

18. **Johnson, A.** The Theory of Coloration of Textiles / A. Johnson. – 2nd ed. – Bradford: Society of Dyers and Colourists, 1989. – 552 p.

19. **Кричевский, Г. Е.** Диффузия и сорбция в процессах крашения и печатания / Г. Е. Кричевский. – М.: Легкая индустрия, 1981. – 208 с.

20. **Wang, Jung-Der.** Global Trends in the Textile Industry [Electronic resource] / Jung-Der Wang // ILO Encyclopedia of Occupational Health and Safety. – 2011. – Mode of Access: <http://www.ilo.org/oshenc/part-xiv/textile-goods-industry/item/878-global-trends-in-the-textile-industry>. – Date of Access: 26.02.2014.

21. **World Apparel Fiber Consumption Survey July 2013** [Electronic resource] // International Cotton Advisory Committee. – Mode of Access: https://www.icac.org/cotton_info/publications/statistics/world-apparel-survey/FAO-ICAC-Survey-2013-Update-and-2011-Text.pdf. – Date of Access: 06.01.2014.

22. **Cotton Market** [Electronic resource] // UNCTAD – 2013. – Mode of Access: <http://r0.unctad.org/infocomm/anglais/cotton/market.htm>. – Date of Access: 26.06.2014.

23. **Обзор** рынка тканей хлопчатобумажных [Электронный ресурс] // Export.by. Портал информационной поддержки экспорта. – Режим доступа: http://export.by/?act=s_docs&mode=view&id=26538&type=&doc=64. – Дата доступа: 06.05.2014.

24. **Hong Kong Wto Ministerial 2005: Briefing Notes. Textiles and Clothing Statistics** [Electronic Resource] // World Trade Organization. – Mode of Access: http://www.wto.org/english/thewto_e/minist_e/min05_e/brief_e/brief23_e.htm. – Date of Access: 20.03.2014.

25. **Statistics on Textiles and Clothing statistics** [Electronic Resource] // European Commission. – Mode of Access: http://ec.europa.eu/enterprise/sectors/textiles/files/statistics/textiles_en.pdf. – Date of Access: 06.03.2014.

26. **Прогнозирование** спроса [Электронный ресурс] // Pandiaweb.ru Энциклопедия знания. – Режим доступа: <http://www.pandia.ru/text/77/203/78610.php>. – Дата доступа: 27.03.2015.

27. **Голубков, Е. П.** Маркетинговые исследования: теория, методология и практика / Е. П. Голубков. – М.: Финпресс, 1998. – 416 с.

28. **Hull, J.** Optionen, Futures und Andere Derivate / J. Hull. – 6th ed. – München [u. a.]: Pearson Studium, 2007. – 946 p.

29. **Hull, J.** Einführung in Futures- und Optionsmärkte / J. Hull. – 3th ed. – München, Wien: Oldenbourg, 2001. – 677 p.

30. **Ключников, А. Д.** Интенсивное энергосбережение: предпосылки, методы, следствия / А. Д. Ключников // Теплоэнергетика. – 2000. – № 11. – С. 12–16.

31. **Шински, Ф.** Управление процессами по критерию экономии энергии / Ф. Шински. – М.: Мир, 1981. – 388 с.

REFERENCES

1. **Report** of Government, National Bank on Economic Activity in 2014 and Forecasting for 2015. *President of the Republic of Belarus. Official Internet Portal of President of the Republic of Belarus.* Available at: http://www.president.gov.by/ru/news_ru/view/otchet-pravitelstva-natsionalnogo-banka-o-rabote-ekonomiki-za-2014-god-i-prognoze-na-2015-god10158/. (Accessed: 20 March 2015).

2. **Light Industry is Producing to Stock.** *Naviny.by. Economics.* Available at: http://naviny.by/rubrics/economic/2006/11/20/ic_news_113_262386/. (Accessed: 12 February 2015).

3. **Legina, P.** (2014) Away for Stocking. *Belarusy i Rynok* [Belarusians and Market], 23 (1106), June 9–15, Available at: <http://www.belmarket.by/ru/278/70/22443/Ushla-na-sklad.htm/>. (Accessed: 23 March 2015).

4. **Complex Programme on Development of Light Industry in the Republic of Belarus for 2011–2015 with Prospects Till 2020** *Bellegprom.* Available at: <http://www.bellegprom.by/programs>. (Accessed: 2 October 2013).

5. **On complex Business Plan for Development of Linen Industry in the Republic of Belarus for 2013–2015: Resolution of the Council of Ministers of the Republic of Belarus, March 20, 2013, No 201.** *National Legal Internet Portal of the Republic of Belarus.* Available at: <http://www.pravo.by/main.aspx?guid=12551&p0=C21300201&p1=1>. (Accessed: 26 March 2015).

6. **Activity Programme of the Government of the Republic of Belarus for 2011–2015: Resolution of the Council of Ministers of the Republic of Belarus, February 18, 2011,**

No 216. *National Legal Internet Portal of the Republic of Belarus*. Available at: <http://www.pravo.by/main.aspx?guid=3871&p0=C21100216&p2=%7BNRPA%7D>. (Accessed: 6 May 2014).

7. **Programme** for Development of Industrial Complex of the Republic of Belarus for the Period up to 2020. Resolution of the Council of Ministers of the Republic of Belarus, July 5, 2012, No 622. *Ministry of Economics of the Republic of Belarus*. Available at: http://www.economy.gov.by/nfiles/001146_12850_Programma.pdf. (Accessed: 6 May 2014).

8. **On State** Forecasting and Programmes for Social and Economic Development of the Republic of Belarus: Law of the Republic of Belarus Dated May 5, 1998. No 157-3. *Vedamasti Natsionalnogo Skhodu Respubliki Belarus* [Bulletin of National Assembly of the Republic of Belarus], 1998, 20, Article 222 (in Russian).

9. **Programme** for Social and Economic Development of the Republic of Belarus for 2011–2015: Decree of the President of the Republic of Belarus dated April 11, 2011, No 136. *Natsional'nyi Reestr Pravovykh Aktov Respubliki Belarus'* [National Register of Legal Acts of the Republic of Belarus], 2011, 43, 1/12462 (in Russian).

10. **Activity** Programme of the Government of the Republic of Belarus for 2011–2015: Resolution of the Council of Ministers of the Republic of Belarus, February 18, 2011, No 216. *Natsional'nyi Reestr Pravovykh Aktov Respubliki Belarus'* [National Register of Legal Acts of the Republic of Belarus], 2011, 29, 5/33370 (in Russian).

11. **National** Programme for Development of Export in the Republic of Belarus for 2011–2015: Resolution of the Council of Ministers of the Republic of Belarus, dated May 23, 2011, No 656. *Natsional'nyi Reestr Pravovykh Aktov Respubliki Belarus'* [National Register of Legal Acts of the Republic of Belarus], 2011, 60, 5/33840 (in Russian).

12. **Republican** Programme on Power Saving for 2011–2015: Resolution of the Council of Ministers of the Republic of Belarus dated December 24, 2010, No 1882: as Amended and Supplemented dated December 23, 2013, No 1115. *Natsional'nyi Reestr Pravovykh Aktov Respubliki Belarus'* [National Register of Legal Acts of the Republic of Belarus], 2011, 1, 5/33067 (in Russian).

13. **Alexandrovich, L. M.** (2004) *National Strategy for Sustainable Social and Economic Development of the Republic of Belarus for the Period till 2020*. Minsk, Publishing House Unipak. 202 p. (in Russian).

14. **Sectoral** Strategy of “Bellegprom” Concern Activity Under Conditions of Common Free Market Zone (CFMZ) for the Period till 2017: the Strategy Has Been Developed in Accordance with the Assignments of the Council of Ministers of the Republic of Belarus, May 10, 2012, No 07/500-197. *Bellegprom*. Available at: http://www.bellegprom.by/docs/otraslevaya_strategiya.pdf. (Accessed: 6 May 2014).

15. **Zinovskiy, V. I.** (2014) Foreign Trade of the Republic of Belarus, 2014. *Statistical Book. National Statistical Committee of the Republic of Belarus*. Available at: <http://belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/otrasli-statistiki/torgovlya/vneshnya>

[ya-torgovlya_2/ofitsialnye-publikatsii_12/index_529/](http://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/otrasli-statistiki/torgovlya/vneshnya). (Accessed: 20 March 2015).

16. **Schonberger, H.**, & Schafer, T. Best Available Techniques in Textile Industry. *Berlin: Federal Environmental Agency*. Available at: <http://www.umweltbundesamt.de/publikationen/best-available-techniques-in-textile-industry>. (Accessed: 5 June 2014).

17. **Textiles** and Clothing Industry. *European Commission*. Available at: <http://ec.europa.eu/enterprise/sectors/textiles/statistics/indexen.htm>. (Accessed: 26 October 2013).

18. **Johnson, A.** (1989) *The Theory of Coloration of Textiles*. 2nd ed. Bradford, Society of Dyers and Colourists. 552 p.

19. **Krichevskiy, G. E.** (1981) *Diffusion and Sorption in the Process of Dyeing and Printing*. Moscow, Liogkaya Industriya. 208 p. (in Russian).

20. **Wang, Jung-Der.** (2011) Global Trends in the Textile Industry. *ILO Encyclopedia of Occupational Health and Safety*. Available at: <http://www.ilo.org/oshenc/part-xiv/textile-goods-industry/item/878-global-trends-in-the-textile-industry>. (Accessed: 26 February 2014).

21. **World** Apparel Fiber Consumption Survey July 2013. *International Cotton Advisory Committee*. Available at: https://www.icac.org/cotton_info/publications/statistics/world-apparel-survey/FAO-ICAC-Survey-2013-Update-and-2011-Text.pdf. (Accessed: 6 January 2014).

22. **Cotton** Market. *UNCTAD*. Available at: <http://r0.unctad.org/infocomm/anglais/cotton/market.htm>. (Accessed: 26 June 2014).

23. **Review** of Cotton Fabric Market *Export.by Export Information Support Portal*. Available at: http://export.by/?act=s_docs&mode=view&id=26538&type=&doc=64. (Accessed: 6 May 2014).

24. **Hong Kong** Wto Ministerial 2005: Briefing Notes. Textiles and Clothing Statistics. *World Trade Organization*. Available at: http://www.wto.org/english/thewto_e/minist_e/min05_e/brief_e/brief23_e.htm. (Accessed: 20 March 2014).

25. **Statistics** on Textiles and Clothing Statistics. *European Commission*. Available at: http://ec.europa.eu/enterprise/sectors/textiles/files/statistics/textiles_en.pdf. (Accessed: 6 March 2014).

26. **Forecasting** of Demand. *Pandiaweb.ru Encyclopedia of Knowledge*. Available at: <http://www.pandia.ru/text/77/203/78610.php>. (Accessed: 27 March 2015).

27. **Golubkov, E. P.** (1998) *Marketing Research: Theory, Methodology and Practice*. Moscow, Finpress. 416 p. (in Russian).

28. **Hull, J.** (2007) *Optionen, Futures und Andere Derivate*. 6th ed. München, Pearson Studium. 946 p.

29. **Hull, J.** (2001) *Einführung in Futures- und Optionsmärkte*. 3rd Edition. München, Wien: Oldenbourg. 677 p.

30. **Kliouchnikov, A. D.** (2000) Intensive Power Saving: Prerequisites, Methods, Consequences. *Teploenergetika* [Heat Power Engineering], 11, 12–16 (in Russian).

31. **Shinsky, F.** (1981) *Control Over Processes on Energy Saving Criterion*. Moscow, Publishing House “Mir”. 388 p.

Поступила 30.03.2015