

**ПОДГОТОВКА ДАННЫХ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ЗАКАЗА
ПРИ ОТСУТСТВИИ ИНФОРМАЦИИ ЗА ПРОШЕДШИЕ ПЕРИОДЫ**

© 2021 Е.В. Савенко

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, Москва, Россия

Статья поступила в редакцию 22.09.2021

Для компаний, запускающих на рынок новый продукт, существует высокая неопределенность использования существующих производственных мощностей в будущих периодах. Неопределенность использования существующих производственных мощностей в будущих периодах возникает из-за отсутствия данных спроса за прошлые периоды. Применение методов прогнозирования, основанных на статистике прошлых периодов, становится невозможным. В статье приведен анализ метода структурной аналогии, используемый при подготовке данных для прогнозирования ценообразования исследуемого продукта. В качестве исходных данных для прогнозирования спроса предлагается использовать релевантную продукцию.

Ключевые слова: производственные мощности, аутсорсинг, издержки, прогнозирование, планирование производства, релевантная продукция.

DOI: 10.37313/1990-5378-2021-23-4-65-70

ВВЕДЕНИЕ

При запуске нового продукта на рынок возникает неопределенность о наличии спроса в будущем. Отсутствие статистики спроса за прошлые периоды не позволяет построить динамику, рассчитать наличие и величину спроса на новый продукт в будущих периодах. Наличие и объем заказов определяют загрузку производственных мощностей. Прогнозная информация о наличии и объеме заказов на новый продукт в будущем снижает неопределенность в загрузке существующих на предприятии производственных мощностей. Разработка методики прогнозирования спроса без использования статистики прошлых периодов позволит принимать решения по изменению производственного потенциала предприятия (производственные мощности предприятия). Эффективное использование производственного потенциала предприятия позволит снизить себестоимость продукции.

ОПИСАНИЕ ПРОБЛЕМЫ

В период вывода на рынок новой продукции отсутствует возможность управлять структурой производственных мощностей (производственным потенциалом) для снижения себестоимости продукции. Изменение производственного потенциала без прогноза на спрос продукции в будущих периодах не позволяет ответить на вопрос о снижении или увеличении себестоимости

продукции. Отсутствие данных по спросу на продукт за прошлые периоды не позволяет спрогнозировать спрос на продукт в будущем, поэтому применение экстраполяционных методов для построения динамики спроса в будущих периодах становится невозможным.

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

При отсутствии данных за прошлые периоды, необходимо разработать методику, позволяющую снизить неопределенность использования производственных мощностей в будущих периодах при неопределенной динамике спроса на продукцию предприятия.

Динамика спроса – изменение спроса с течением времени на продукцию.

В качестве допущения принимаем, что на рынке присутствуют продукты с идентичной динамикой спроса. Идентичность динамики спроса может быть вызвана воздействием тех же внешних условий, что и внешних условий, влияющих на динамику спроса исследуемого продукта.

Для разработки методики необходимо разработать механизм прогнозирования объема спроса на продукцию с идентичной динамикой спроса. Продукцию с идентичной динамикой спроса назовём релевантной продукцией. В механизме прогнозирования объема спроса должна использоваться информация по спросу релевантной продукции за прошлые периоды. Механизм прогнозирования объема спроса на новый продукт по данным спроса релевантной продукции может служить основой для разработки методики прогнозирования объема спроса.

СУЩЕСТВУЮЩИЕ МЕТОДЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ СПРОСА ПО АНАЛОГИИ

Прогнозирование спроса— часть информационной поддержки аппарата управления предприятием, предназначенное для обеспечения информационных потребностей менеджмента с целью выработки текущих и перспективных управленческих решений [1].

Целью прогнозирования спроса является получение информации, необходимой для построения прогнозов развития предприятия. На основании программы развития предприятия рассчитываются производственные программы предприятия.

Существующие методы прогнозирования приведены на рис. 1 [2]. Как видно из рис. 1, методы прогнозирования можно разделить на две большие группы— интуитивные и формализованные. Метод, позволяющий сформировать данные по спросу за прошлые периоды по новому продукту— метод структурной аналогии. Метод структурной аналогии относится к подгруппе системно структурных методов, входящих в группу формализованных методов прогнозирования.

Использование метода структурной аналогии [3] позволяет собрать статистическую информацию по формированию информации на исследуемый продукт, на основе схожего продукта (Рис. 1).

Метод структурной аналогии используется чаще всего при формировании цены на новый продукт. Суть метода заключается в том, что при установлении цены на новый продукт определяют структурную формулу цены по аналогу. Для определения цены на новый (исследуемый) продукт используют фактическую или статистическую информацию о доле основных эле-

ментов в цене или себестоимости аналогичного продукта.

Выбор аналогичного продукта осуществляется по целевому назначению продукта. Для выявления наиболее близких продуктов по целевому назначению необходимо выполнить следующие действия:

- произвести классификацию продуктов по целевому назначению [4];
- определить структуру рассматриваемых продуктов;
- ранжировать структуру продукта по степени «вклада» каждого элемента в общую структуру, для сложных продуктов построить иерархию внутренних элементов;
- ввести критерий для сравнения продуктов по всем внутренним элементам, до определенного уровня иерархии;
- выбрать функцию предпочтения и выявить наиболее схожий продукт.

Ориентированность на поиск аналогий по внутренним показателям продукта не позволяет использовать метод структурных аналогий в существующем виде для определения объема спроса.

Метод структурной аналогии при определении динамики спроса нельзя использовать без адаптации. Продукт, аналогичный по динамике спроса, может быть подобран не по схожей калькуляции внутренних параметров продукта, но из идентичных внешних условий, воздействующих на спрос исследуемого и аналогичных продуктов.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ «РЕЛЕВАНТНОЙ ПРОДУКЦИИ» ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДИНАМИКИ СПРОСА

Метод структурной аналогии возможно переориентировать на поиск схожих внешних воздействий, формирующих динамику спроса.

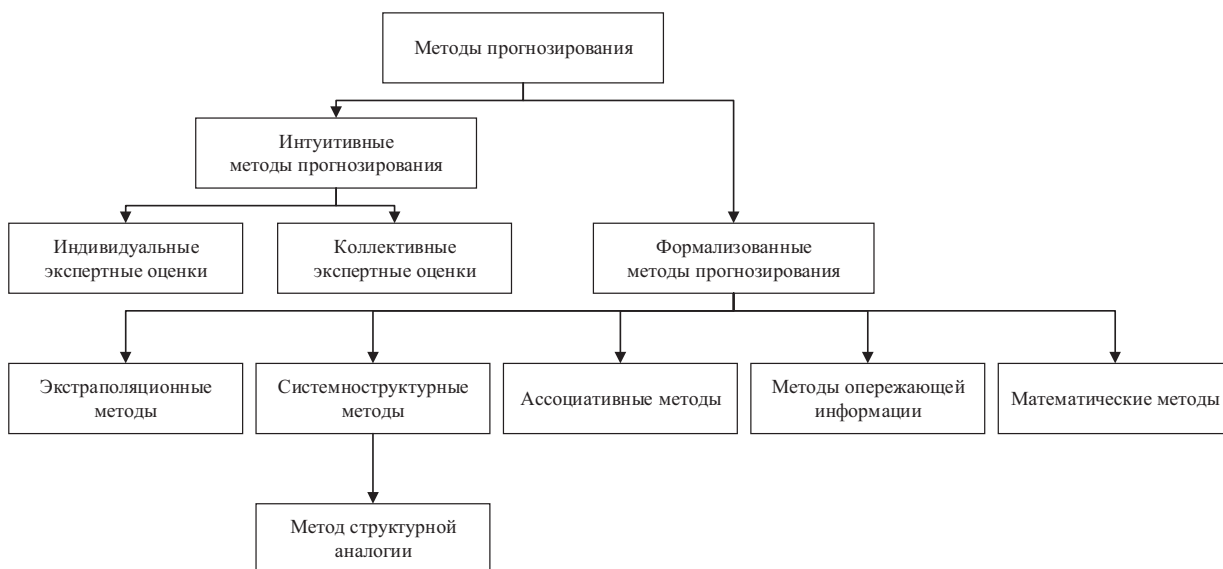


Рис. 1. Классификация методов прогнозирования

Информация о спросе на продукт— объем спроса на продукт по временному ряду. Продукты группируются в аналоги по группе внешних воздействий, влияющих на спрос каждого продукта.

Группа продуктов, объединённых общей зависимостью изменения спроса от внешних условий, или единой макросистемой (в которой отдельные продукты являются подсистемами) — будет называться релевантной продукцией.

Для определения релевантной продукции необходимо определить показатели, характеризующие особенности спроса.

В статье будут использоваться следующие определения:

Спрос— желание покупателей приобрести определенный товар.

Объем спроса—количество товара, который покупатели желают купить, в определённый промежуток времени.

Объем спроса на 1-го покупателя— количество товара(штук), который покупатели желают купить (1штука/ 1 покупатель).

Величина спроса — это количество товара, которое покупатели готовы купить по данной цене в определенное время.

Спрос характеризуется рядом свойств и количественных показателей, наиболее важных из которых являются из объёма или величины спроса [5].

Динамика спроса – изменение спроса с течением времени на продукцию, связанное с внешними условиями среды, в которой образуется спрос на товар.

Функция спроса — функция, определяющая спрос в зависимости от влияющих на него различных факторов.

Показатели спроса — показатели, характеризующие спрос группы товаров.

Необходимые показатели, используемые при построении динамик спроса на продукт в будущих периодах:

- Время;
- Объем спроса;

Релевантная продукция определяется через поиск зависимостей между изменением спроса на продукт и изменениями внешней среды или макросистемы, которые в равной степени воздействуют на выбранные продукты

Для подбора релевантной продукции необходимо определить факторы изменения динамики спроса. По выбранным факторам проводится формирование группы релевантных продуктов

Показатели спроса, необходимые для выбора группы релевантных продуктов:

- Цикличность спроса (сезонность);
- Продолжительность жизненного цикла выпускаемой продукции;
- Функция изменения спроса;

Цикличность спроса определяется по данным спроса за прошлые периоды группы релевантных товаров.

Для определения продолжительности жизненного цикла продукта в группе релевантных товаров необходимо использовать метод коллективных экспертных оценок.

Информацию о величине спроса на продукцию можно определить по количеству запросов на продукцию в интернете. По величине спроса на исследуемую продукцию можно построить динамику спроса на продукцию в последующих годах. Данный способ получения информации позволяет не использовать инструменты маркетинга и получить информацию при минимальных затратах времени и ресурсов.

В статье Трусова А.Ю. [7] используется информация, полученная инструментом сбора статистики «Яндекс» Wordstat.

Wordstat, согласно статье Трусова А.Ю. [7], представляет следующую информацию:

- частотности поисковых запросов,
- сезонность,
- количество документов по этому запросу в выдаче «Яндекса»,
- источники переходов,

Существует недостаток в использовании информации по количеству запросов на продукт по интернету — количество запросов на продукт не совпадает с количеством реализованного продукта. Соотношение запрос/покупка для различных категорий продуктов является различной и зависит от возраста, состоятельностью и других характеристиками групп покупателей. Однако получения данных через Wordstat позволяет определить сезонность и построить динамику спроса на продукт.

Предположим, что существуют следующие зависимости между продуктами в группе релевантных продуктов:

- Внешняя зависимость. Сезонные продукты, которые зависят от климатических изменений: зимние покрышки, шапки, перчатки. Они связаны совместным производством.

- Макросистемная зависимость. Продукты— комплектующие закрытого цикла. продукты, которые участвуют в цикле производства более сложных продуктов. Вертолетные двигатели и системы кондиционирования на прямую зависят от спроса вертолетов. Спрос на вертолеты — это не явная зависимость и зависит от количества подписанных контрактов и обязательств. Информация по количеству контрактов завязана на политической и экономической ситуации. Информация по количеству контрактов трудоемка для получения [4]. В случае продуктов внутреннего цикла, сфера применения, сезонность, динамика роста спроса будет равна как для кондиционеров, так и для двигателей.

Целевая группа— группа покупателей, в которой возникает спрос на определенный продукт в определенный промежуток времени.

ОПИСАНИЕ МЕХАНИЗМА ВОЗНИКНОВЕНИЯ ВНЕШНИХ ЗАВИСИМОСТЕЙ

Механизм возникновения внешних зависимостей приведен на Рис.2. Внешние воздействия среды ($Im1, Im2...ImN$) на потребителей ($Cons1, Cons2...ConsN$) формируют группу поведений ($Beh1, Beh2...BehN$), возникающих у потребителей.

Внешние воздействия (ухудшение погоды), формируют у населения, не имеющих личный транспорт, желание (поведение) компенсировать воздействия внешних условий через покупку одежды, соответствующей сезону, а у автолюбителей желание повысить безопас-

ность использования транспортного средства через покупку резины, соответствующей сезону. Внешнее воздействие (изменение погоды) на население вызывает у населения тенденцию (поведение) минимизировать негативную составляющую (вред здоровью) от внешних воздействий. Тенденция(поведение) сохранить здоровье в период сезонного изменения погоды векторно однонаправленна, как у населения без личного транспорта, так и у автолюбителей. Объем: рынка, спроса, времени жизненного цикла продукции, не влияет на направление тенденции сохранить здоровье, как у первой, так и у второй группы населения. Товары можно назвать релевантными при возникновении одинакового поведения (тенденции) (Рис. 3) у населения по минимизации (максимизации) негативного (позитивного) воздействия внешних условий.

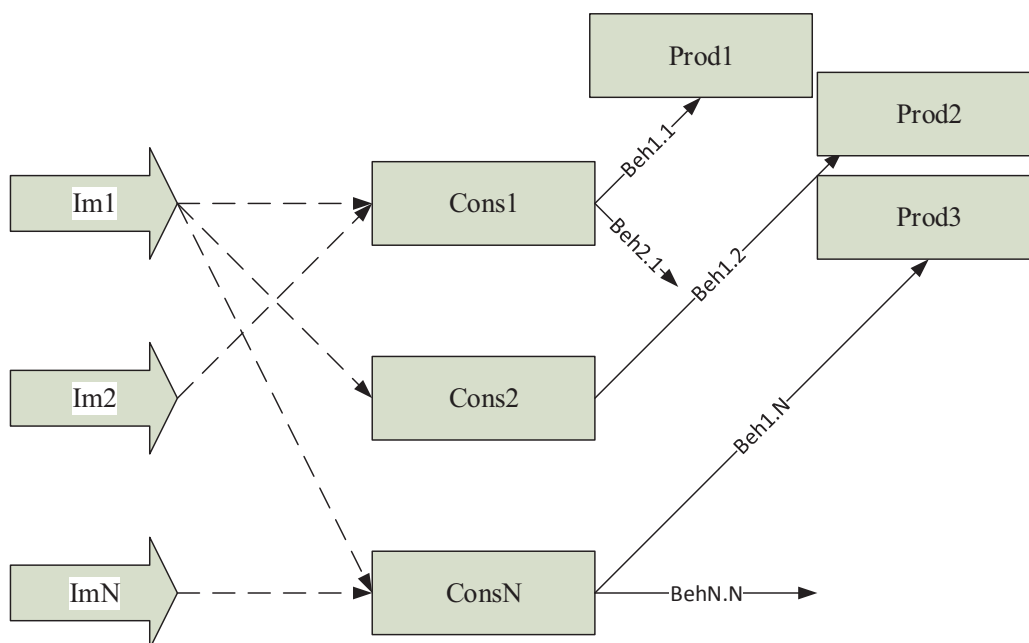


Рис. 2. Механизм возникновения внешних зависимостей

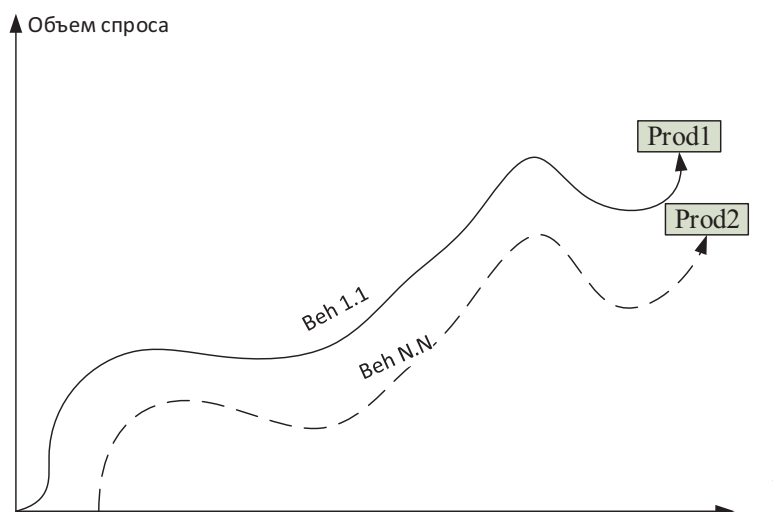


Рис. 3. Поведения потребителей

МЕХАНИЗМ ВОЗНИКНОВЕНИЯ МАКРОСИСТЕМНОЙ ЗАВИСИМОСТИ

Рассмотрим механизм возникновения макросистемной зависимости (Рис. 4).

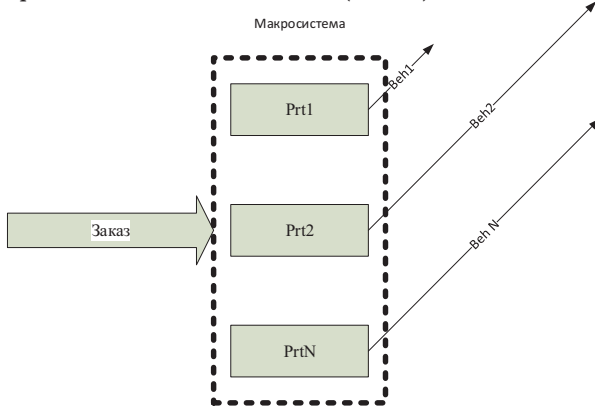


Рис. 4. Поведения потребителей

Макросистема — система, в которой продукт состоит из группы комплектующих (Prt1...PrtN). Заказ на продукт формирует спрос на все комплектующие в составе продукта (Beh1...BehN) [5]. Информация по спросу на любую деталь из состава комплектующих позволяет получить информацию по объему спроса на все остальные комплектующие и на продукт в целом, с условием отсутствия информации об объеме заказа на продукт. Данные спроса по комплектующим получим через Wordstat. Различия в объемах спроса на комплектующие внутри макросистемы обусловлены различным сроком полезного использования комплектующих. Для поддержания работы продукта, рассчитанного на 8 лет полезного использования в составе, которого присутствует одна единица с комплектующего Prt1 и одна единица комплектующего Prt2, необходимо использовать одну единицу комплектующе-

го Prt1 с роком полезного использования 8 лет и четыре единицы комплектующего Prt2 с сроком полезного использования 2 года. Информация о сроках и объеме спроса полезного использования хотя бы одного комплектующего, который входит в состав продукта, позволяет рассчитать объем спроса, как на продукт в целом, так и на отдельные комплектующие входящие в состав продукта (Формула 1).

$$Prod_{t(исп)=8} = Prt1_{t(исп)=8} + 4 * Prt2_{t(исп)=2};$$

Формула 1. Отношение комплектующих по полезному сроку использования в макросистемной зависимости

Товары можно назвать релевантными при возникновении одинаковой динамики спроса (Рис. 5) внутри макросистемы. Динамика спроса при макросистемной зависимости продуктов приведена на рис. 5.

ВЫВОДЫ

Для определения спроса на исследуемый продукт необходимо определить, какие внешние факторы влияют на спрос на продукт. Изучение механизмов возникновения спроса, позволяет сформировать две группы по воздействию на спрос на продукт – группа с макросистемной зависимостью воздействия внутрипродуктовых условий на спрос на продукт; группа с внешней зависимостью от внешних условий, влияющих на спрос на продукт.

Для товаров с внешней зависимостью от внешних условий, на первом этапе определяется группа релевантных продуктов по формированию спроса по схожим внешним условиям. На основе статистики спроса релевантных продуктов за прошлые периоды, возможно обучение нейросетевой модели. Нейросете-

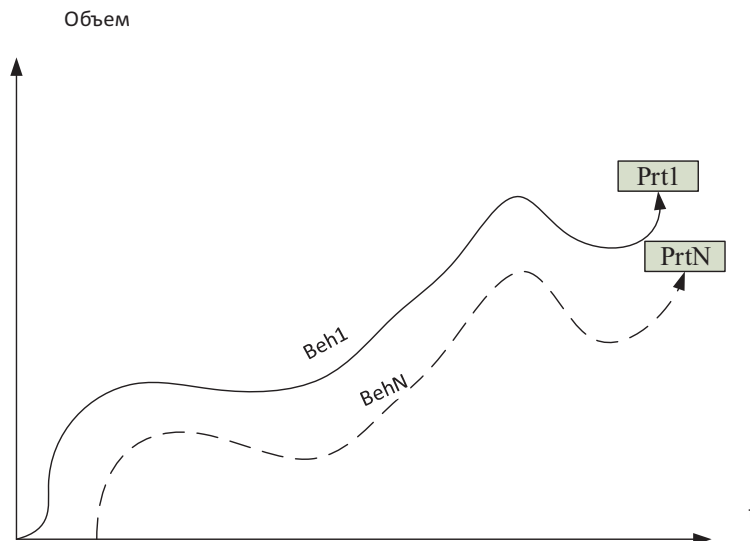


Рис. 5. Динамика спроса на товары внутри макросистемы

вая модель построения динамики спроса на будущие периоды, использует данные сбыта при первичном выводе на рынок исследуемого продукта. Таким образом, мы получаем данные для расчета производственных мощностей в будущих периодах.

Для макросистемной зависимости используем данные спроса комплектующих внутри макросистемы. Информация о сроках и объеме спроса полезного использования хотя бы одного комплектующего, который входит в состав продукта, позволяет рассчитать объем спроса, как на продукт в целом, так и на отдельные комплектующие входящие в состав продукта

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Адаменко А.А., Гришан В.А. Позакказный метод калькулирования себестоимости в мелкосерийном машиностроении // Сибирский государственный аэрокосмический университет имени академика М. Ф. Решетнева. 2015. №15. С. 12-15.
2. Трусова А.Ю. Многомерный статистический анализ в интернет-маркетинге // Вестник Самарского университета. Экономика и управление. 2018. Т. 9. № 1. С. 69
3. Трегуб А.В., Трегуб И.В. Методика прогнозирования показателей стохастических экономических систем// Лесной вестник. 2008. № 2. - С. 144-151.
4. Чайников В.Н. Прогнозирование сбыта продукции промышленного назначения// Вестник Чувашского университета. 2010.
5. Мазурин Э.Б., Одинцов А.А., Поникаров В.А. Экономика, организация и управление предприятием. Учебник// Издательство «Academia», 2015. С. 80.
6. Шелобаева И.С. Прогнозирование затрат в условиях позакказного метода // Известия Тульского государственного университета. Экономические и юридические науки. 2015. С. 526-535

CONCLUSION

To determine the demand for the product under study, it is necessary to determine what external factors affect the demand for the product. The study of the mechanisms of the emergence of demand allows us to form two groups according to the

impact on the demand for a product - a group with a macrosystem dependence of the impact of intra-product conditions on the demand for a product; a group with external dependence on external conditions that affect the demand for a product.

For goods with external dependence on external conditions, at the first stage, a group of relevant products is determined to generate demand for similar external conditions. Based on the statistics of the demand for relevant products for the past periods, it is possible to train a neural network model. A neural network model for constructing the dynamics of demand for future periods, uses sales data during the initial market launch of the product under study. Thus, we receive data for calculating production capacities in future periods.

For the macrosystem dependence, we use the data on the demand for components within the macrosystem. Information on the timing and volume of demand for the useful use of at least one component that is included in the product, allows you to calculate the volume of demand, both for the product as a whole and for individual components included in the product.

BIBLIOGRAPHIC LIST

1. Adamenko A.A., Grishan V.A. Custom-made method for calculating the cost in small-scale mechanical engineering // Siberian State Aerospace University named after Academician M.F. Reshetnev. 2015. № 15. Pp. 12-15.
2. Trusova A.Yu. Multivariate statistical analysis in Internet marketing // Bulletin of Samara University. Economics and Management Volume 9 2018 No. 1. P. 69.
3. Tregub A.V., Tregub I.V. Forecasting methods of indicators of stochastic economic systems // Forest Bulletin. 2008. № 2. - Pp. 144-151.
4. Chainikov VN, Forecasting the sales of industrial products // Bulletin of the Chuvash University. 2010.
5. Mazurin E.B., Odintsov A.A., Ponikarov V.A. Economics, organization and management of an enterprise. Textbook // Publishing house «Academia», 2015. P. 80.
6. Shelobaeva I.S. Forecasting costs in terms of the order method // Bulletin of the Tula State University. Economic and legal sciences. 2015. Pp. 526-535.

PREPARATION OF DATA FOR FORECASTING AN ORDER IN THE ABSENCE OF INFORMATION FOR PAST PERIODS

© 2021. E.V. Savenko

Bauman Moscow State Technical University, Moscow, Russia

Companies launching a new product on the market have a high level of uncertainty about the use of existing production facilities in future periods. Uncertainty about the use of existing production capacity in future periods arises from the lack of demand data for past periods. The use of forecasting methods based on historical statistics becomes impossible. The article provides an analysis of the structural analogy method used in the preparation of data to predict the pricing of the product under study. It is proposed to use relevant products as input data for forecasting demand.

Keywords: production capacity, outsourcing, costs, forecasting, production planning, relevant products.

DOI: 10.37313/1990-5378-2021-23-4-65-70

Evgeny Savenko, Post-Graduate Student at the of Economics and Organization of Production Department.

E-mail: savenkovich@gmail.com