

Мерджанова Л.З., Лагутин А.С.

УДК 658.783.011.2

**УПРАВЛЕНИЕ ЗАПАСАМИ И ПРОИЗВОДСТВОМ С ПОМОЩЬЮ ТОЧКИ ПЕРЕЗАКАЗА И MRP СИСТЕМ**

**Постановка проблемы.** В условиях перехода Украины к рыночной экономике внедрение «экономических» методов управления является первоочередной задачей, которую необходимо решить руководителям предприятий. Для реализации этих методов управления предприятиям крайне необходим инструмент, позволяющий использовать имеющиеся ресурсы как можно более практично и экономно для достижения наилучшего соотношения доходов и расходов. Таким инструментом, позволяющим эффективно управлять всеми ресурсами предприятия, являются системы, реализующие концепции MRP II

**Анализ исследования и публикации проблемы.** Раскрытие литературных источников, показывает, что теоретические основы управления запасами рассматривались в научных трудах: Брауна Д., Гудфеллоу Р., Орлицки, Уайта О., Хоффманна Т., и других ученых экономистов. Использование в производстве MRP систем рассматривался в работах таких украинских и российских ученых, как Гаврилова Д.А., Питеркина С. В., Оладова Н. А., Исаева Д. В и др.

**Цель статьи:** изучение сущности и особенностей использования MRP систем в процессе изготовления продукции

**Основные результаты исследования.** Метод планирования необходимых материалов (MRP) является альтернативой методу планирования по точке перезаказа и позволяет преодолеть многие из его недостатков. Объясняется это тем, что MRP не оперирует данными о потреблении в прошлом, а ориентируется на будущие потребности. На практике это означает, что заказ на пополнение запасов формируется только на необходимое количество и только тогда, когда это действительно необходимо.

В условиях перехода Украины к рыночной экономике внедрение «экономических» методов управления является первоочередной задачей, которую необходимо решить руководителям предприятий. Для реализации этих методов управления предприятиям крайне необходим инструмент, позволяющий использовать имеющиеся ресурсы как можно более практично и экономно для достижения наилучшего соотношения доходов и расходов. Таким инструментом, позволяющим эффективно управлять всеми ресурсами предприятия, являются системы, реализующие концепции MRP II (Управление Ресурсами Предприятия) в своем ядре. Почему именно концепция управления MRP II? Среди известных управленческих концепций, таких как MRP II, JIT (Точно-во-Время), Теория ограничений, именно MRP II является наиболее эффективной в условиях нестабильного окружения. Используя в качестве отправной точки основной производственный план, составленный на основе прогноза продаж и подтвержденных заказов клиента, система позволяет рассчитать, когда то или иное изделие должно быть изготовлено, и на основе этого спланировать производство или закупку необходимых компонентов. По своей сущности MRP II концепция ориентирована на будущее. Ввиду такой ориентации она признана наиболее эффективной в случаях, когда производственная среда характеризуется значительной нестабильностью.[8]

До того как компьютеры стали широко использоваться для управления предприятием, все учетные и управленческие операции проводились персоналом вручную. Одной из первых задач управления, которая решалась таким образом, являлась задача управления запасами. Для учета и отслеживания запасов применялись карточки складского учета, в которых указывалось поступление материалов на склад, их отпуск со склада, а также их остаток. Как правило, информация с карточек дублировалась в книгах учета движения материалов. Скорость реагирования такой системы была крайне невысокой и, в силу специфики регистрации информации, приводила к значительному количеству ошибок и неточностей. Однако в условиях дефицитного рынка этот метод управления вполне удовлетворял производственные компании. Отметим, что «карточный» метод не собирается умирать и все еще используется многими украинскими предприятиями. Хотя, по наблюдению авторов, происходит это скорее по привычке, чем в целях реального управления. [2]

При использовании «карточного» метода задача пополнения запасов решалась очень простым (с точки зрения затрат персонала) и очень неэффективным (с точки зрения достижения основных целей предприятия) способом: когда какой-либо материал был полностью израсходован, формировался заказ поставщику или в производство. В этом случае (поскольку поставка не могла происходить моментально) в течение некоторого периода времени необходимый материал просто отсутствовал на складе. Описанная ситуация выглядела так, как показано на рис.1.

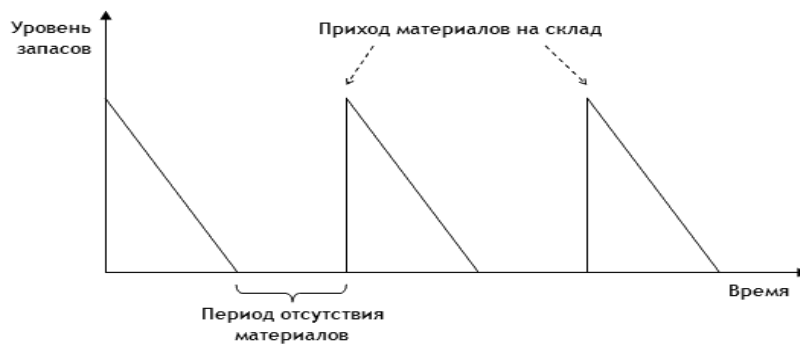


Рис. 1. Простейшая модель управления запасами

Логичным решением, исключая такую ситуацию, стало установление некоторого минимального уровня запасов на складах, по достижении которого формировался заказ на пополнение. Т.е., как только реальное количество материала на складе опускалось ниже определенного уровня, называемого точкой перезаказа, значение которой зависело от времени реализации потребности, величины заказываемой партии и некоторых других параметров, происходило оформление нового заказа на поставку этого материала или изготовление изделия.

Простейший способ определения точки перезаказа состоит в расчете средней дневной потребности в данном материале и умножения ее на время выполнения заказа, выраженного в днях. Например, если потребность в материале составляет 100 единиц в день, а период реализации потребности – 10 дней, то точка перезаказа должна быть установлена на уровне 1000 единиц. Каждый раз, когда запас падает до уровня 1000, следует немедленно заказать новую партию, что гарантирует наличие материала на складе в течение того времени, которое потребуется для доставки новой партии.

Объем партии материала, заказываемый каждый раз по достижении точки перезаказа, может быть рассчитан при помощи формулы оптимального объема заказа (ООЗ). ООЗ рассчитывается исходя из минимума суммарных затрат, включающих стоимость хранения материала на складе (чем больше партия, тем дольше она расходуется и тем выше общая стоимость хранения) и стоимость самого заказа (стоимость доставки от поставщика, стоимость наладки оборудования и т.п.).

Графическое представление модели ООЗ выглядит так, как показано на рис. 2.

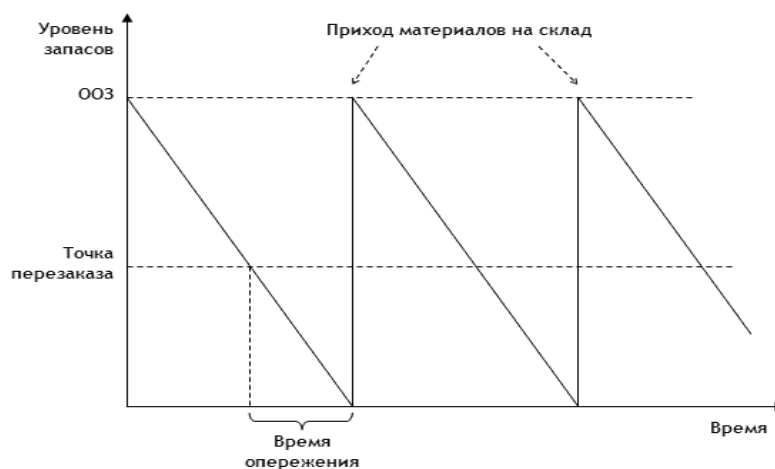


Рис. 2. Управление запасами по точке перезаказа

В приведенных выше уравнениях присутствуют два фактора – потребность в материале и время реализации потребности (время выполнения заказа или время опережения), т.е. время закупки или производства. Каждый из них подвержен случайным воздействиям и на практике вряд ли может считаться стабильным. Потребность в материалах также почти никогда не является постоянной: спрос на готовую продукцию меняется, в производстве случается брак, в силу чего неожиданно увеличивается расход материалов, и т.п. Время опережения также известно лишь с некоторым уровнем точности: поставщики срывают сроки выполнения заказов, производство изделия может затянуться из-за возникших очередей и т.п.

Все это – объективные реалии нашей жизни, поэтому в большинстве случаев можно оперировать только усредненными показателями. Это означает, что в одних случаях фактический спрос окажется выше среднего, а в других случаях – ниже (что, впрочем, не столь критично). Можно предположить, что такие колебания происходят случайным образом. Поэтому, по крайней мере в половине случаев, будет иметь место ситуация, когда весь имеющийся запас уже исчерпан, а новая партия еще не получена.

Для того чтобы обезопасить себя от таких ситуаций, величину точки перезаказа повышают на некоторую величину. Это – страховой запас или страховой задел. В результате такой буферизации

минимальный уровень запаса, имеющий место в начале каждого цикла перезаказа, повышается. Описанный метод графически представлен на рис. 3.

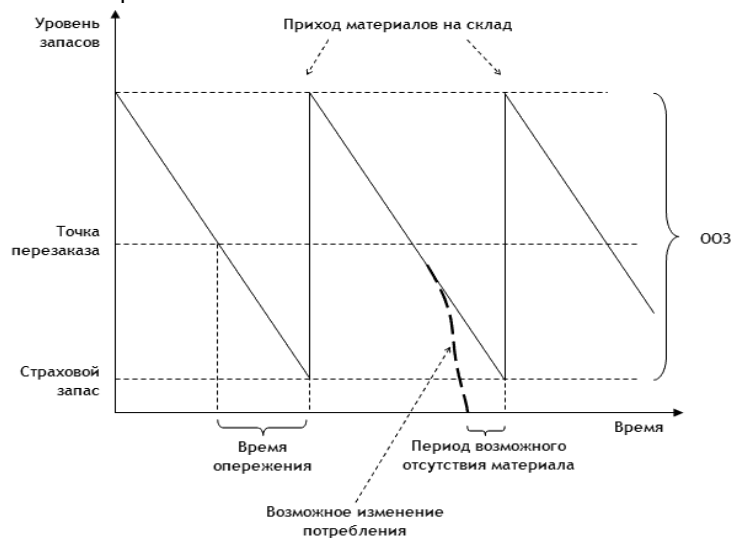


Рис. 3. Управление по точке перезаказа со страховым запасом

Одна из проблем определения точки перезаказа заключается в том, что оценка уровня перезаказа базируется на прошлом опыте. Заказ делается именно тогда, когда складской запас падает до определенного уровня, но сам факт достижения этого уровня – результат последовательности уже свершившихся событий (поступлений на склад и отпуска со склада). Колебания в потреблении материала, которые могут случиться после достижения точки перезаказа, никак не учитываются. Если спрос на материал в этот промежуток времени растет, то действия по заказу новых партий всегда будут отставать от этой тенденции, при этом вероятность нехватки материала окажется выше, чем предполагалось. И наоборот, при уменьшении спроса принятый темп поставок (производства) даст неоправданно завышенный результат. Эта проблема сохраняется даже в том случае, если уровень перезаказа будет время от времени корректироваться, хотя большинство компаний не делают этого регулярно.

В 60-е годы усилиями американцев Джозефа Орлики (Joseph Orlicky) [5] и Оливера Уайта (Oliver Weight) [7] был создан метод расчета необходимых для производства материалов, получивший название MRP (Material Requirements Planning – планирование необходимых материалов). Благодаря целенаправленной работе Американской ассоциации по управлению запасами и производством (APICS)[3] метод MRP приобрел широкое распространение во всем западном мире, а в некоторых странах даже трактуется как стандарт, хотя таковым не является.

Метод планирования необходимых материалов (MRP) стал альтернативой методу планирования по точке перезаказа и позволил преодолеть многие из его недостатков. Объяснялось это тем, что MRP не оперировал данными о потреблении в прошлом, а ориентировался на будущие потребности. На практике это означало, что заказ на пополнение запасов формировался только на необходимое количество и только тогда, когда это было действительно необходимо.

Метод планирования производственных ресурсов (Manufacturing Resource Planning, MRP II) – результат естественного развития MRP-алгоритма. Поскольку MRP предназначен для планирования необходимых материалов, идея охватить области деятельности, от которых зависит пополнение или расход материалов, выглядит вполне логичной. Таким образом, MRP II – это планирование по MRP плюс функции управления складами, снабжением, продажами и производством. Поскольку на промышленном предприятии большинство денежных средств так или иначе связано с производством или запасами, использование вышеперечисленных функций делает возможным включение в единую систему также функций учета и управления финансами.

Для понимания алгоритма работы MRP II необходимо представить те начальные данные, которые используются этим методом.[2]

Начальные данные:

1. Материальные объекты для планирования (материалы, узлы, готовая продукция, инструменты и оснастка и т.д.) с указанием следующих параметров:

- время от возникновения потребности до ее реализации, т.е. время доставки для материалов и время изготовления для производимых изделий (время опережения);
- минимальная и кратная партии заказа;
- страховой запас по складам.

2. Маршрутный техпроцесс (МТП);

– МТП фактически является объединением спецификации и технологического маршрута. На основе спецификации, где приводится применяемость материалов, определяется количество материалов и узлов,

необходимых для изготовления готовой продукции. По применяемости также определяется и материальная составляющая себестоимости готовой продукции;

- на основе информации о технологическом маршруте определяются: время изготовления готовой продукции и, следовательно, время закупки и производства необходимых компонентов;
- маршрут изготовления (по цехам, линиям и машинам);
- загрузка производства;
- стоимость рабочей силы и оборудования.

3. Описание производственной структуры:

- подразделения с указанием графика работы;
- рабочие центры (рабочие участки), линии с указанием их производительности, количества работающих машин и людей в бригаде.

Операционные данные:

1. Ожидаемые расходы материалов или независимые потребности:
  - заказы клиентов с указанием ассортимента, количества и даты закупки;
  - прогнозы спроса по ассортиментным группам с указанием количества и даты;
  - основной производственный план.
2. Ожидаемые приходы (пополнения) материалов:
  - заказы поставщикам с указанием даты прихода, ассортимента и количества;
  - приходы из производства.
3. Текущий уровень запасов каждого материала в реальном времени;
4. Уровень незавершенного производства.

Расчет необходимых материалов

Алгоритм работы MRP II состоит из следующих шагов:

1. Определение независимых (входящих) потребностей. Независимыми потребностями для системы MRP II могут являться следующие:

- заказы клиентов;
- прогнозы;
- основной производственный план;
- потребности в пополнении страхового запаса.

2. Расчет брутто-потребностей. Покажем это на примере изделия, спецификация которого приведена на рис. 4.

Предположим, что для изделия А существует производственный план (заказ клиента или прогноз) в размере 1000 единиц. Исходя из этого требуемое количество компонентов составит:

- В – 1000 единиц;
- С – 2000 единиц;
- Д – 2000 единиц;
- Е – 4000 единиц;
- F – 2000 единиц.

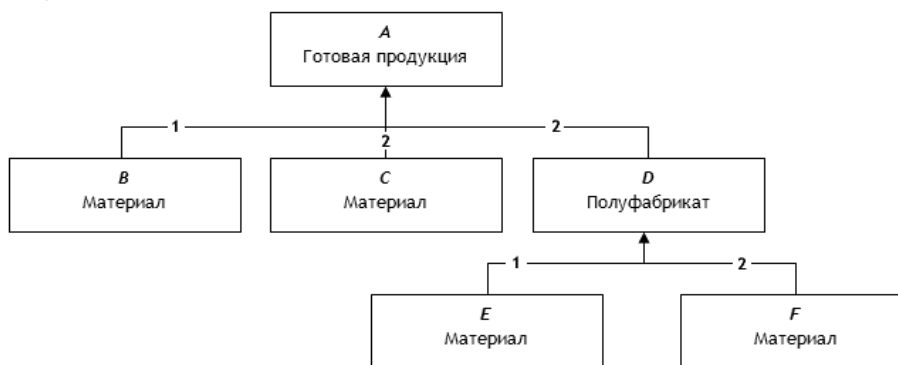


Рис. 4. Типовая спецификация изделия

3. Расчет нетто-потребностей. На данном этапе производится расчет потребностей в материалах, узлах и компонентах с учетом имеющихся в наличии или в незавершенном производстве (табл. 1).

Таблица 1. Расчет нетто-потребностей

	A	B	C	D	E	F
Брутто-потребность	1000	1000	2000	2000	4000	2000
В наличии	0	1000	800	1200	2800	2200
Нетто-потребность	1000	0	1200	800	1200	0

4. Расчет нетто-потребностей во времени. На этом этапе необходимые количества рассчитываются с учетом всех приходов и расходов материалов. Если на этом шаге система выявляет снижение уровня

материала ниже определенного уровня, то определяется количество, которое нужно закупить или произвести для удовлетворения потребности (табл. 2).

**Таблица 2.** Расчет нетто-потребностей во времени

Дата	Компонент D	Приход/Расход	В наличии
Сегодня	В наличии	2500	2500
Сегодня	Расход в производство	-750	1750
Завтра	Потребность 1	-500	1250
Послезавтра	Потребность 2	-1000	250
**/**/**	Ожидаемый приход	2000	2250
**/**/**	Потребность 3	-1050	1200
**/**/**	Настоящая потребность от А (см. выше)	2000	-800

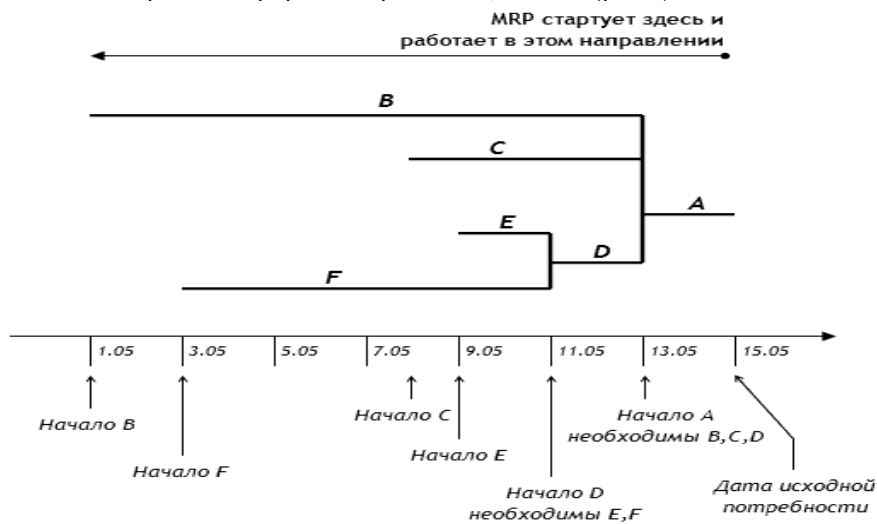
Также возможен расчет нетто-потребностей с учетом правила партии (минимальная партия заказа, кратность партии, периодичность заказа).

5. Определение сроков закупки (изготовления). На этом этапе для отдела планирования (отдела снабжения) система определяет сроки начала действий по реализации рассчитанных нетто-потребностей. Алгоритм MRP берет за начало дату реализации конечной потребности и «раскручивает» назад во времени процесс изготовления изделия или закупки материалов, определяя, таким образом, даты начала производственных операций с компонентами (деталиями) нижнего уровня, вплоть до определения дат формирования заказов поставщикам (табл 3).

**Таблица 3.** Определение сроков закупки

Компонент	Время	Примечание
A	2 дня	Изготовление из материалов B, C и узла D
B	12 дней	Время доставки материала
C	5 дней	Время доставки материала
D	2 дня	Изготовление из материалов E и F
E	2 дня	Время доставки материала
F	8 дней	Время доставки материала

Алгоритм расчета можно проиллюстрировать при помощи схемы (рис.5).



**Рис.5.** Схема расчета текущих потребностей

Описанные выше шаги соответствуют алгоритму расчета потребностей MRP. Одной из особенностей метода (по сравнению с управлением по точке перезаказа) является то, что MRP не предполагает возможности отсутствия необходимых материалов на складе. Если все исходные данные и процедуры планирования выполнены корректно и все отклонения в выполнении плана учитываются своевременно, то все поставки деталей и материалов должны быть реализованы точно вовремя. Кроме того, MRP-метод не учитывает прошлое, необходимые материалы рассчитываются на основе информации о будущих потребностях и ожидаемых уровнях запасов на складах.

Отметим, что при планировании алгоритм MRP использует принцип неограниченной загрузки, то есть при расчете игнорируется ограниченность производственных мощностей других ресурсов. В действительности не все ресурсы предприятия могут рассматриваться как неограниченные. Поэтому еще одна функция планирования системы, отличающая MRP от MRP II - это функция планирования производственных мощностей, с помощью которой проводится анализ потребностей в необходимых

материалах к привязке к производственным ресурсам и их возможностям, а также с учетом существующей и планируемой загрузки.

Следует отметить, что использование методов MRP и MRP II в зарубежных странах насчитывает уже несколько десятков лет. Многие работы зарубежных авторов, таких, как Орлицки, Гудфеллоу Р., Уайт О были изданы еще в 80-90х годах прошлого века. В нашей стране данный вид планирования только приобретает популярность и используется лишь в некоторых компаниях. Для этого есть свои предпосылки:

- Уровень развития компьютерной техники в Украине намного отстает от западных стран.
- Внедрение новых систем планирования и учета влечет за собой необходимость значительных финансовых инвестиций, которые не всякая компания готова вкладывать.
- Многофакторное и сложное производство в Украине на данный момент является скорее исключением, чем правилом, т.е. число промышленных предприятий, способных внедрить данную технологию очень мало.

Несмотря на это, бизнес по предоставлению консалтинговых услуг в области управления запасами и производством в Украине развивается.

Говоря об основных преимуществах MRP-систем, следует отметить как результат их внедрения улучшение обслуживания клиентов (иначе говоря, возросший уровень сервиса) – от 15 до 26%, снижение уровня запасов – от 16 до 30%, рост эффективности работы производственных подразделений – от 11 до 20%, снижение затрат на закупку – от 7 до 13% [1]

На основании изложенного, можно сделать вывод, что система MRP II обеспечивает синхронизацию целей предприятия и возможности их достижения. Такие функции, как маркетинг, финансы и производство оказываются согласованными и взаимоувязанными. Таким образом, система обеспечивает эффективное планирование всех ресурсов производственного предприятия. Внедрение MRP-систем – является предпосылкой успешной и экономически обоснованной работы производственных предприятий.

#### Источники и литература:

1. Гаврилов Д. А. Управление производством на базе стандарта MRP II / Д. А. Гаврилов. – СПб. : Питер, 2002. – 320 с. – (Теория и практика менеджмента).
2. Питеркин С. В. Точно вовремя для России. Практика применения ERP-систем / С. В. Питеркин, Н. А. Оладов, Д. В. Исаев. – 2-е изд. – М. : Альпина Паблишер, 2003. – 368 с.
3. APICS Dictionary / American Production and Inventory Control Society. – 6th ed. – 1987.
4. Landvater D. V. MRP II Standard System. A handbook for Manufacturing Software Survival / D. V. Landvater, C. D. Gray. – John Wiley & Sons, Inc., 1989. – 360 p.
5. Orlicky J. The New Way of Life in Production and Inventory Management : Material Requirements Planning / J. Orlicky. – N. Y. : McGraw-Hill, 1975. – 485 p.
6. Goodfellow R. Manufacturing Resource Planning / R. Goodfellow // A Pocket Guide. – 1993. – 256 p.
7. Wight O. W. MRP II : Unlocking America's Productivity Potential / O. W. Wight; CBI Publishing Co. – Boston, MA, 1981. – 56 p.
8. Проблемы Украинских предприятий и пути их решения с помощью систем планирования и управления ресурсами промышленного предприятия (MRP II) : [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.cfin.ru/management/practice/supremum2002/20.shtml>

Муртазаева Л.Э.

УДК 330.875.5

## НАЧАЛО ИСЛАМСКОЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ

**Актуальность** данной работы состоит в том, что вопрос денег и процентов касается всех. Мир, построенный на ростовщичестве, недолговечен. Сотрудничество, а не конкуренция должно стать девизом человечества. В некоторых странах мира люди, осознавшие положение вещей, стараются стряхнуть с себя ростовщическое ярмо, организуя общество, подобные сберегательным кассам. Потребность пристального рассмотрения вопроса о экономической модели в Исламе возникает еще в с тем, что значительное количество субъектов хозяйствования в Украине, созданных мусульманами, сталкиваются с этим явлением.

**Анализ литературных источников.** Данной проблеме посвящены труды Ю. Я. Аблямита, Р. И. Беккина, А. Ю. Журавлева и др. Р.И. Беккин считает: «Апеллируя к шариату как универсальному средству существующих проблем, можно дать рациональное объяснение преимуществ исламской экономики или отдельных ее институтов. Ведь именно добросовестный анализ и безупречная логика были визитной карточкой мусульманской правовой и экономической мысли на протяжении веков» [2]. Ю.Я. Аблямит отмечает, что в последнее время в постсоветском пространстве, в частности в России, появляются статьи и монографии по исламскому банковскому делу. Сам факт существования подобного рода литературы свидетельствует о наличии исследовательского и практического интереса в изучении деятельности исламских банков [1]. А.Ю. Журавлев предполагает: «Экономическую модель, которую сегодня принято называть исламской, схематично может сведена к нескольким равноценным в доктринальном отношении положениям. Сами же эти положения опираются на этические воззрения ислама и, таким образом, презюмируют справедливость предмета, характера и результата отношений между хозяйствующими субъектами» [3].