

## КОНЦЕПЦИЯ ДВУХУРОВНЕВОЙ МОДЕЛИ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

*К. К. Кумехов*

## CONCEPT OF THE TWO-LEVEL MODEL OF A PRODUCTION ENTERPRISE

*K. K. Kumekhov*

**Аннотация.** *Актуальность и цели.* Достоверное представление модели производственного предприятия признано одним из наиболее значимых инструментов налаживания эффективной системы управления. Метод декомпозиции элементов, составляющих модели, по разным причинам не позволяет этого добиться. В настоящем исследовании представлена модель производственного предприятия, построенная на основе технологического фактора. В ней выделены два уровня: потоки материальных и денежных ресурсов, которые достоверно отражают содержание элементов и процессов, происходящих на производственном предприятии. Использование такой модели для целей управления существенно повысит уровень эффективности управления производственным предприятием. *Материалы и методы.* Необходимость данного исследования обусловлена несовершенством применяемых моделей производственных предприятий, не учитывающих всех факторов производства. Двухуровневая модель производственного предприятия представляет собой схематическое отражение элементов и взаимосвязей между ними и построена на классических представлениях о факторах производства. При их обосновании использованы методы абстракции, моделирования, монографический и др. *Результаты.* Обоснована и схематически представлена двухуровневая модель предприятия, основу которой составляют две непересекающиеся плоскости: первая – движение ресурсов, вторая – движение денежных средств. Представленная модель позволяет структурировать все элементы модели производственного предприятия и механизмы взаимодействия между ними, а также рационализировать систему управления ими. *Выводы.* На основании данного исследования установлено, что модели, основанные на концепции равновесия, делают невозможным использование результатов моделирования на практике. Обоснована необходимость использования двухуровневой модели производственного предприятия, которая органически вписывается в двухуровневую макроэкономическую модель. Предложена также схема внедрения результатов моделирования производственного предприятия.

**Ключевые слова:** модель, моделирование, декомпозиция, производственное предприятие.

**Abstract.** *Background.* A reliable representation of the model of a manufacturing enterprise is recognized as one of the most significant tools for establishing an effective management system. Models based on the decomposition of the elements making up the model, for various reasons, do not allow this to be achieved. The present study presents a model of a manufacturing enterprise built on the basis of a technological factor. It identifies two levels: flows of material and monetary resources, which reliably reflect the content of elements and processes occurring at the manufacturing enterprise. The use of such a model for management purposes will significantly increase the level of efficiency of the production enter-

prise. *Materials and methods.* The need for this study is due to the imperfection of the applied models of manufacturing enterprises that do not take into account all factors of production. A two-level model of a production enterprise is a schematic reflection of the elements and interrelations between them, built on the classical concepts of production factors. With their justification, the methods of abstraction, modeling, monographic and others were used. *Results.* The article justifies and schematically presents a two-level model of an enterprise, the basis of which are two non-overlapping planes: the first is the movement of resources, the second is the movement of money. The presented model allows to structure all elements of the model of the production enterprise and mechanisms of interaction between them, and also to rationalize the management system for them. *Conclusions.* Based on this study, it is established that models based on the concept of equilibrium make it impossible to use the results of modeling in practice. The necessity of using a two-level model of a production enterprise, which integrally fits into a two-level macroeconomic model, is substantiated. A scheme for implementing the simulation results of a production enterprise is also proposed.

**Key words:** model, modeling, decomposition, manufacturing enterprise.

### ***Введение***

Современные модели управления производственным предприятием строятся на «концепции оптимального построения и распределения функциональных обязанностей элементов (подсистем), отражающихся в конечных результатах деятельности организации» [1]. Они воплощают идеи основоположников методов декомпозиции Данцига – Вульфа [2], которые предписывают рассматривать предприятие в процессе управления как целое, являющееся результатом взаимодействия его составляющих между собой и средой. Объектами моделирования при этом могут быть как процессы (динамические модели), происходящие на предприятии (процессы заготовления, производства, сбыта и т.д.), так и его отдельные структурные подразделения (статические модели), отражающиеся в организационной и производственной структуре предприятия. Параметрические характеристики этих объектов принимаются в качестве информационной базы для математических манипуляций, с помощью которых достигаются решения поставленных перед предприятием задач, которые сфокусированы на построении оптимальной модели, учитывающей все факторы равновесия [3]. Однако на практике параметры самой равновесной модели актуальны лишь на определенный момент времени, поэтому могут быть экстраполированы в будущие события лишь с определенной долей вероятности.

### ***Обоснование конструкции***

Наиболее эффективное использование математического аппарата возможно только тогда, когда в его основу будет заложена модель предприятия, в полной мере учитывающая все его элементы и процессы. Такой глобальной модели производственного предприятия до сих пор не разработано.

Такая модель должна соответствовать определенным требованиям, это:

– включать все элементы, участвующие в финансово-хозяйственных процессах; невключение хотя бы одного элемента приведет к некорректным конечным результатам;

– отражать все финансово-хозяйственные процессы: внутренние между составляющими элементами и внешние – с другими субъектами;

– и элементы, и процессы должны иметь схематическое отображение. Обязательность данного требования обусловлена тем, что во многих исследованиях авторы не всегда исходят из единых представлений об экономической модели производственного предприятия как прообраза реально действующих предприятий. Данное обстоятельство вредит содержательной стороне, так как расширяет возможности для «словесного маневра».

В работе была обоснована двухуровневая конструкция макроэкономической модели [4]. Прикладная ценность такой модели определяется тем, насколько она совместима с моделями более низкого уровня управления, в данном случае на микроуровне. Это означает, что модели более низших уровней управления должны полностью интегрироваться в глобальную макроэкономическую модель.

Из этого следует, что модель производственного предприятия как составляющая макроэкономической модели должна быть сконструирована по «образу и подобию» макроэкономической модели, с соблюдением всех принципов ее построения. При этом следует учитывать, что производственное предприятие в зависимости от его специализации может относиться к любому из четырех переделов, которые представляют собой совокупность предприятий, характеризующихся общностью выпускаемой продукции, технологией и т.д. Данное обстоятельство не означает непризнания эксклюзивности каждой отдельной модели производственного предприятия.

Конструкция модели производственного предприятия, как и макроэкономическая модель, является двухуровневой (рис. 1). Первый уровень – движение ресурсов, которое определяется факторами производства – живым трудом, потоками материальных ресурсов и основным капиталом. Это исходные составляющие данного уровня. В совокупности эти факторы обеспечивают процесс производства всем необходимым.

Производственный процесс с точки зрения потоков ресурсов представляет собой совокупность комбинаций материальных ресурсов, капитала и живого труда, которая с соблюдением технологии воплощается в определенный конечный продукт. Принято считать, что после прохождения всех стадий технологической обработки технологический процесс заканчивается. Готовый продукт может быть реализован или пребывать на складе предприятия.

Нижний уровень отражает денежные потоки предприятия. Их источниками являются оплата за продукцию, услуги; кредиты и займы; инвестиции; поступления из бюджета и целевое финансирование и прочие поступления. Они поступают на соответствующие счета предприятия, откуда направляются кредиторам, в качестве оплаты труда; оплаты материальных ресурсов; оплаты налогов и сборов; оплаты во внебюджетные фонды; возврата кредитов и займов. Часть денежных средств идет на выплату дивидендов, накопление и инвестиции.

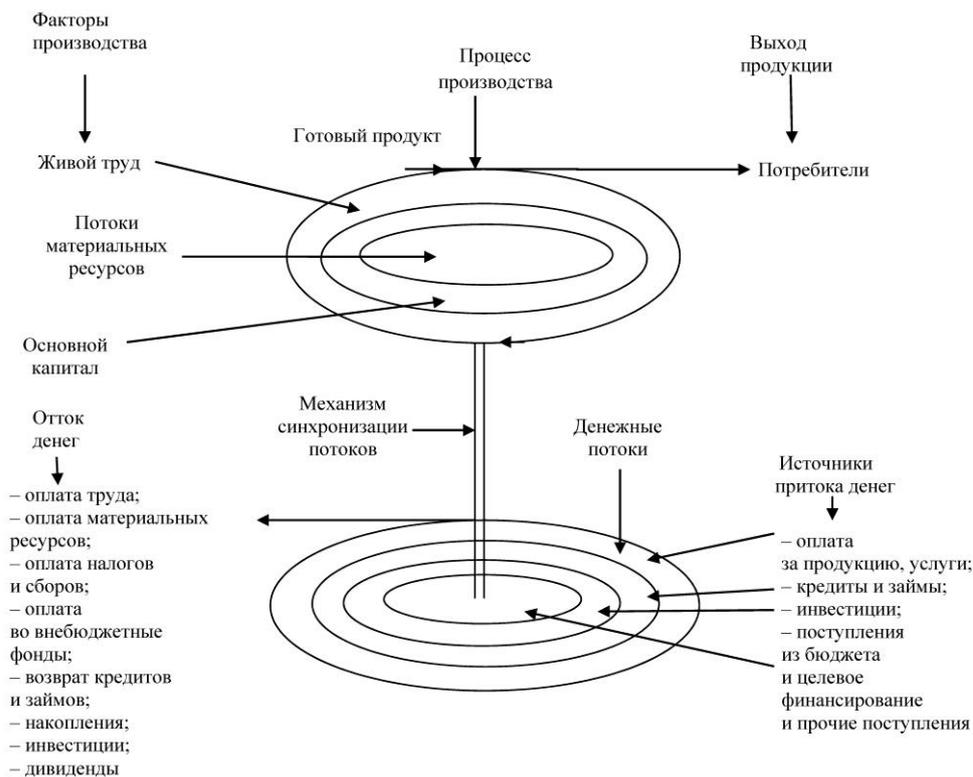


Рис. 1. Механизм синхронизации потоков материальных и денежных ресурсов на производственном предприятии

Несмотря на то, что потоки материальных и денежных ресурсов противоположно направлены, между ними, как видно из рис. 1, существует жесткая взаимосвязь, которая отражена в виде механизма синхронизации потоков. Процесс производства в полной мере зависит от финансового обеспечения всех необходимых факторов его поддержания. Необходимое условие эффективности производственного процесса – поддержание его непрерывности и ритмичности.

Между двумя уровнями возможны определенные временные лаги, которые можно связывать с их направлением деятельности. Так, в сельском хозяйстве, характеризующемся малой оборачиваемостью, временной лаг между потоками ресурсов и денег значительный, так как продукцию получают, как правило, один раз в год. На предприятиях промышленности продукцию получают гораздо чаще, поэтому временные разрывы между потоками материальных и денежных ресурсов, участвующих в одном производственном цикле, гораздо меньше.

В каждом конкретном случае на временной лаг влияет еще множество факторов, которые в процессе налаживания работы требуют анализа и оценки.

Как любой другой механизм, механизм синхронизации материальных и денежных потоков требует «налаживания», т.е. определения качественных, количественных и временных параметров отдельных его составляющих. Наладить механизм синхронизации потоков материальных и денежных ре-

сурсов означает исключить все «люфты», которые могут привести к нарушениям непрерывности и ритмичности, тем самым обеспечив синхронность вращения. На деле это означает минимизировать временной разрыв между движениями потоков на первом и втором уровнях в течение одного производственного цикла.

Следует учитывать, что с учетом алгоритма хозяйственных процессов некоторые временные разрывы допустимы. В то же время сверхнормативные разрывы могут привести к отказу всего механизма, что на деле означает разрыв хозяйственных связей.

На схеме рис. 1 видно, что это может происходить как за счет неотрегулированности денежных потоков на втором уровне, так и за счет нарушения хозяйственных связей на первом. Исходя из этого наладка механизма должна производиться изначально на каждом уровне отдельно: на верхнем уровне – за счет налаживания связей и отношений, на нижнем – за счет синхронизации притока и оттока денежных средств. Затем принимаются меры по синхронизации потоков материальных ресурсов и денежных потоков во времени, и только после этого механизм запускается вновь.

### ***Результаты исследования***

Двухуровневое представление модели производственного предприятия позволяет вскрыть еще один весьма значимый фактор функционирования модели в целом – это количество и расположение механизмов. На рис. 2. представлен первый уровень модели производственного предприятия – движение материальных ресурсов. Она подразделена на три составляющие, представляющие схему движения от изначального продукта в виде материальных ресурсов через производственный процесс до получения конечного продукта с новыми потребительскими качествами. К его элементам на «входе» можно отнести акционеров, собственников, поставщиков, подрядчиков и прочих поставщиков материальных ресурсов. Сюда же следует относить персонал предприятия, обладающий всеми необходимыми навыками профессиональной деятельности.

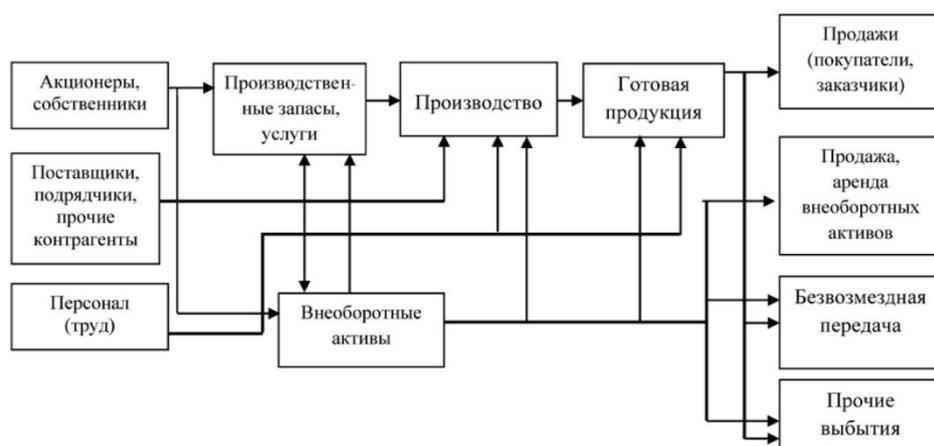


Рис. 2. Первый уровень модели производственного предприятия – движение материальных ресурсов

К элементам процесса производства следует относить труд, запасы, внеоборотные активы, технические и технологические средства и готовую продукцию. К элементам на «выходе» относятся разные потребители продукции предприятия: покупатели готовой продукции и внеоборотных активов, безвозмездная передача и прочие выбытия.

Элементы второго уровня модели производственного предприятия также можно подразделить на три группы, в зависимости от схемы их продвижения. Следует помнить о противоположности данного потока первому уровню модели. На «входе» здесь следует выделять банки, других кредиторов, поступления от финансовых вложений, покупателей и заказчиков и т.д. Через места хранения эти денежные средства попадают к кредиторам, среди которых поставщики и подрядчики, персонал, банки, государственные органы и др. (рис. 3).

Наилучшие результаты в деятельности предприятий будут достигнуты при условии постоянного и синхронного движения разнонаправленных ресурсов.



Рис. 3. Второй уровень модели производственного предприятия – денежные потоки

Представление модели производственного предприятия в виде противоположных потоков материальных и денежных ресурсов противоречит

классическому представлению кругооборота хозяйственных средств по схеме (рис. 4) при простом воспроизводстве.

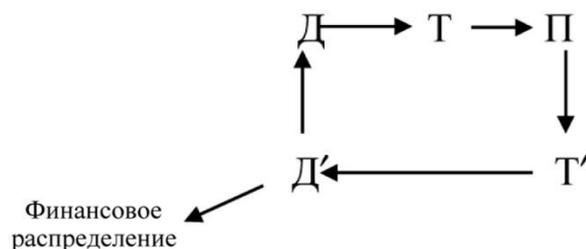


Рис. 4. Классическая схема кругооборота хозяйственных средств

Изначально включение денег в схему считаем некорректным, так как после возникновения банков и банковской системы владельцы денег, хранящихся в банке на их счетах, передали агентские полномочия по организации денежных потоков банкам. Тем самым они частично лишили себя права собственности на свои деньги, взамен на удобства, предоставляемые банками в процессе организации расчетов.

Классическая схема кругооборота хозяйственных средств была бы справедлива, если бы все расчеты предприятия осуществлялись наличными, а остаток денег в полном объеме хранился на предприятии. Кроме этого, нет ни одной технологии, которая бы использовала в качестве сырья денежные средства. Как было отражено на рис. 1, ресурсы поступают на предприятие, там с помощью технологий используются для производства новых продуктов, которые реализуются и выбывают из предприятия без непосредственного участия денежных средств.

И наоборот, на втором уровне (см. рис. 1) показано, что потоки денежных средств тоже прямонаправленные, только в обратную сторону по отношению к потокам ресурса, без участия материальных и иных ресурсов. В данном случае «деньги – это средство достижения цели, а не сама цель» [5].

Достоверное представление о потоках ресурсов и денежных средств имеет принципиальное значение, так как только на основе достоверной модели возможно принятие адекватной системы показателей, ее характеризующих.

### *Заключение*

Конструирование и использование результатов двухуровневой модели производственного предприятия должно происходить поэтапно. Каждый этап при этом должен включать набор конкретных логически последовательных действий, обеспечивающих разработку и внедрение модели производственного предприятия, пригодного для использования в управленческих целях.

1-й этап – конструирование статической имитационной экономической модели. На этом этапе определяется система исходных параметров на первом уровне модели «движение ресурсов». Состав ресурсов определяется исходя из возможностей предприятия, наличия трудовых ресурсов и сложившейся

производственной базы. Исходя из принципов максимальной полезности каждого вида ресурсов и максимально возможной производительности труда, уточняется состав ресурсов. Исходным пунктом для их определения является миссия предприятия. Одновременно на втором уровне модели «движение денежных средств» под движение ресурсов подбираются встречные потоки денежных средств. Источники при этом могут быть разные, но их объем должен быть достаточным для обеспечения продвижения потоков ресурсов.

2-й этап – ввод временных параметров. На этом этапе движение каждого ресурса на первом уровне и встречное движение денежных средств расписывается по времени. Если на первом этапе мы использовали статическое содержание времени, сопряженное с «сосуществованием всех модусов времени, таких как произвол в выборе точки настоящего, симуляция хода и направления времени интервальная длительность» [6] и т.д., то здесь при конструировании должно быть использовано «динамическое содержание времени» – неравнозначность модусов, отличие времени от пространства, акцент на момент настоящего и его значимости, необратимость хода и его направленность. Применение на данном этапе «динамического времени» одинаково актуально для обеих уровней модели. Если на первом уровне движение ресурсов во времени привязано к технологии производства, то на втором уровне (встречных денежных потоков) динамическое время определяется ограничениями для обеспечения непрерывности продвижения ресурса.

3-й этап – обоснование и ввод системы исходных качественных и количественных показателей, критериев и параметров оценки. Это самый сложный этап, который для первого уровня модели начинается с определения перечня необходимых ресурсов предприятия для выполнения его миссии, причем не только уже используемых, но и потенциально возможных, с указанием объемов и периодичности их введения в оборот.

На втором уровне модели на данном этапе балансируются денежные потоки по источникам и графику использования.

4-й этап – конструирование имитационной динамической модели. По своей сути это «запуск», который начинается с обозначения схемы продвижения каждого ресурса до его полного потребления. При этом следует исходить из необходимости использования системы необходимых допущений:

а) на предприятии на момент запуска имеются все необходимые условия для обеспечения непрерывности и ритмичности продвижения ресурсов в технологическом процессе;

б) предприятие платежеспособно;

в) на всех этапах продвижения ресурса используются техника и технологии, позволяющие достичь максимально возможной производительности труда;

г) исходя из принципа максимальной полезности и целеполагания всей модели, определены каналы использования каждого вида ресурсов.

5-й этап – определение оптимальных параметров имитационной модели. Как следует из предыдущих этапов, они формируются на «входе» из ресурсного и трудового потенциала и производственной базы (инфраструкту-

ры). С помощью технологий ресурсы используются для производства продуктов с заданными потребительскими качествами, которые на «выходе» реализуются. На «выходе» на данном этапе должен быть представлен максимально возможный результат, который может быть обеспечен при соблюдении идеальных условий производства.

6-й этап – сопоставление параметров имитационной и реальной модели производственного предприятия. На данном этапе на основании сопоставления параметров имитационной и реальной модели выявляются отклонения, которые являются программой к действию для руководства.

7-й этап – управленческие решения, корректировки. На данном этапе в полной мере проявляется прикладная ценность разработанной имитационной модели предприятия. С одной стороны, она позволяет на основе определившихся элементов модели и характера взаимосвязей между ними создать организационную структуру, которая с учетом технологических особенностей обеспечит налаживание внутри- и межхозяйственных связей и отношений как основы эффективного функционирования. Динамическая модель на основании выявленных расхождений позволит составить дорожную карту конкретных действий по дальнейшему развитию предприятия в части направления инвестиций на вовлечение в оборот дополнительных ресурсов. В части повышения производительности труда выявляются «точки приложения» в техническом и технологическом перевооружении.

На втором уровне на основании выявленных расхождений предпринимаются действия, направленные на дифференциацию финансовой политики с целью обеспечения достаточной денежной массы для поддержания процесса производства.

#### ***Библиографический список***

1. Матвеев, В. А. Исследование современных моделей управления промышленным предприятием / В. А. Матвеев // Вестник Саратовского социально-экономического университета. – Саратов, 2011. – № 2. – С. 93–99.
2. Семенова, Е. В. Применение метода декомпозиции Данцига – Вулфа для решения задач с неопределенностью в начальных данных / Е. В. Семенова, Т. А. Осечкина // Перспективы развития науки и образования : сб. науч. тр. по материалам науч.-практ. конф. – 2012. – С. 129–130.
3. Кумехов, К. К. Критика классических теорий макроэкономического моделирования / К. К. Кумехов // Вестник МГИМО Университета. – М., 2015. – № 5 (44). – С. 181–189.
4. Кумехов, К. К. Теоретическое обоснование двухуровневой конструкции макроэкономической модели / К. К. Кумехов // Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе. – Пенза, 2017. – № 2 (22). – С. 69–88.
5. Брэнсон, Р. Цитаты Ричарда Брэнсона о деньгах / Р. Брэнсон. – URL: [www.i-u.ru/biblio](http://www.i-u.ru/biblio) (дата обращения: 12.10.2017).
6. Баскин, А. И. Время в системе экономических ресурсов постиндустриального общества / А. И. Баскин. – URL: <http://www.dslib.net/econom-teoria/vremja-v-sisteme-jekonomicheskikh-resurov-postindustrialnogo-obwestva.html> (дата обращения: 12.10.2017).

---

**Кумехов Константин Колумбиевич**  
доктор экономических наук, профессор,  
кафедра финансов,  
Московский государственный институт  
международных отношений  
(Одинцовский филиал)  
E-mail: komeh@yandex.ru

**Kumekhov Konstantin Kolumbievich**  
doctor of economic sciences, professor,  
sub-department of finances,  
Moscow State Institute of International  
Relations (Odintsovo branch)

---

УДК 334

**Кумехов, К. К.**

**Концепция двухуровневой модели производственного предприятия /**  
К. К. Кумехов // Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе. –  
2017. – № 4 (24). – С. 65–74.