

# ХОЛДИНГ В УСЛОВИЯХ ЭКОНОМИКИ ПЕРЕХОДНОГО ПЕРИОДА. ДИНАМИЧЕСКИЙ ПОДХОД

Б.Г. Айвазян, А.А. Нечитайло, Ю.Л. Рагис

## 1. Введение

Согласно действующему российскому законодательству (и мировой практике) холдинговой компанией признается предприятие, независимо от его организационно – правовой формы, в состав активов которого входят контрольные пакеты акций других предприятий. Обычно холдинговая компания является акционерным обществом открытого типа. Считается, что термин «холдинговая компания» не может быть применим к компаниям, которые обладают малым долевым участием в составе активов дочерних предприятий. В России холдинги начали появляться в связи с преобразованием государственных предприятий в акционерные общества. Ввиду слабой развитости российского рынка ценных бумаг, а также «детских болезней» русского рынка вообще, «русский холдинг» имеет свою специфику. Обычно, контроль над дочерним предприятием осуществляется, либо за счет подбора учредителей при регистрации дочернего предприятия, либо за счет вхождения в состав таковых контрольной долей уставного капитала.

Рассмотрим работу некоторой абстрактной холдинговой компании, в состав которой входит ряд предприятий, связанных между собой договорными отношениями. Для определенности предположим, что они образуют квазизамкнутую систему, в рамках которой происходит обмен сырьем, переработанными материалами, комплектующими, конечным продуктом (товаром), частью основных фондов, информацией, ценными бумагами, а также производятся денежные расчеты, включая денежные и товарные кредиты, бартер и взаимозачеты.

В такой системе положительный баланс одного или нескольких предприятий вполне может сочетаться с полным банкротством одного из предприятий и остановкой всей дальнейшей совместной производственной деятельности. Прибыль, как и любой другой экономический показатель, распределяется между партнерами неравномерно.

Кроме того, ни одно предприятие нельзя полностью вырвать из рынка рабочей силы. Происходит ее перетекание на предприятия с лучшими условиями и более высокой оплатой труда. Нестабильность рынка рабочей силы существенно влияет на работу

холдинга, заметно уменьшая уровень замкнутости системы. Это фактор в еще большей степени затрудняет анализ ситуации.

В то же время экономика России к 1998 году вошла в очередную полосу финансово – экономического кризиса, и наблюдаются тенденции к спаду производства. Преодоление негативных тенденций возможно только на основе долгосрочных проектов, поскольку производственная деятельность связана с гораздо более длительным периодом оборота денег, чем финансовая. В связи с этим задача оценки, прогнозирования и оптимизации экономической деятельности квазизамкнутых групп предприятий становится исключительно актуальной.

В свете последнего замечания представляется целесообразным в дальнейшем оперировать с системой, включающей в себя 7-8 элементов.

Целью настоящего исследования является структурный анализ работы абстрактного холдинга и формирование динамического подходов к составлению среднесрочных планов его деятельности.

## **2. Холдинг как квазизамкнутая экономическая система. Структурная модель**

В качестве примера рассмотрим абстрактный холдинг, состоящий из следующих элементов:

1. Предприятие добывающей промышленности.
2. Предприятие пересдельного цикла.
3. Предприятия - смежники.
4. Основное производство. (Главный конвейер).
5. Транспортное предприятие.
6. Предприятие - посредник.
7. Розничная торговля.
8. Покупатель готовой продукции.

Заметим, что пункт 8 настоящей классификации является весьма своеобразным.

В приведенной выше последовательности представитель каждого из первых 7 пунктов является покупателем продукции предприятия, числящегося в предыдущем пункте этой цепочки, то есть является представителем 8 позиции. Серьезное исключение из этого правила составляет, пожалуй, лишь транспорт, который, как правило, является продавцом услуг. Только при приобретении транспортных средств или запчастей к ним, а

также горюче - смазочных материалов, транспортное предприятие выступает как покупатель.

Еще раз подчеркнем условность приведенной классификации. При рассмотрении работы предприятия оно может оказаться, по отдельным признакам, практически в любом звене этой цепочки. И если мы относим, например, угольные шахты или разрезы к добывающим предприятиям, то только потому, что основной товарной продукцией в этом случае является уголь. В остальных своих ипостасях шахта выступает как покупатель, дебитор, кредитор, гарант, посредник, владелец заложенного имущества или какой-либо еще субъект экономической деятельности.

Описанная выше последовательность производственных операций и купли - продажи является закольцованной (предприятия добывающего цикла, как и сотрудники предприятий всех уровней финансово - промышленной корпорации, сами являются крупнейшими покупателями готовой продукции). Кроме того, эта закольцованная финансово - промышленная цепочка погружена в финансово - правовое пространство. Ее деятельность регламентируется действующим законодательством (федеральными законами и подзаконными актами различных уровней, а также внутриведомственными правилами, инструкциями и инструктивными письмами) и условиями работы банковской системы (возможностями и условиями долгосрочного и краткосрочного кредитования, ставкой рефинансирования, уровнем инфляции, учетной ставкой банковского кредита, доходностью государственных ценных бумаг, ликвидностью и уровнем доходности или дисконта ценных бумаг, эмиттируемых различными юридическими лицами, условиями страхования рисков, возможностью получения бюджетных средств, налоговым кодексом и т.д.).

Приведенную схему работы квазизамкнутой группы предприятий на уровне макроэкономики можно условно проиллюстрировать следующим образом, следуя работе [9] (см. рис. 1).

Холдинговая компания является типичной системой с наличием обратных связей. При этом четкое функционирование объектов, включенных в эту систему, во многом определяется экономическими факторами. В частности, эффективность работы холдинга зависит от общего объема инвестиций в него, а также их распределения по предприятиям, входящим в холдинг. Представляется достаточно очевидным, что рациональное распределение инвестиций, даже при очень ограниченном их общем объ-



Рис. 1. СХЕМА ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ КВАЗИЗАМКНУТОЙ ЭКОНОМИКИ

еме, может существенно повысить экономическую эффективность холдинга. Это возможно лишь в том случае, когда как ближайшие, так и отдаленные результаты принимаемых решений поддаются прогнозированию.

Рассмотрим простую модельную задачу для системы с обратной связью-мультипликатором (результат работы системы снова попадает в неё на вход). Сигнал  $X$  на входе (в технике это может быть амплитуда электрических колебаний, в экономике - объем инвестиций), умножаясь на число  $\lambda$ , превращается в выходной сигнал  $Y$ .

$$Y = X - \lambda AY \quad (1)$$

Отсюда легко видеть, что

$$Y = \frac{X}{1 + \lambda A} \quad (2)$$

и выходной сигнал системы будет

$$AY = X \frac{A}{1 + \lambda A} \quad (3)$$

В этом случае оператор, создаваемый всем механизмом обратной связи, равен

$$\frac{A}{1 + \lambda A} \quad (4)$$

В случае, когда точка  $-\frac{1}{\lambda}$  внутренняя [1], обратная связь с коэффициентом 1 приведет к катастрофически нарастающим по амплитуде колебаниям системы. Если же точка  $-\frac{1}{\lambda}$  внешняя [1], то обратная связь устойчива. На этом простейшем примере можно убедиться, что даже незначительные вариации обратной связи могут радикально менять характер временной зависимости исследуемого процесса. В истории математической экономики и теории управления известно множество моделей, из которых наибольший интерес для нас представляют модели экономического регулирования. Например, в модели Харрода - Домара [2] движение капитала описывается системой уравнений:

$$\begin{cases} Y = C + I + A \\ C = cY \\ I = v \frac{dY}{dt} \end{cases} \quad (5)$$

где  $Y$  - доход,  $C$  - личное потребление,  $A$  - независимые расходы. Обратная связь (мультипликатор) осуществляется за счет того, что  $Y$  через посредство  $C$  воздействует на себя. В модели присутствуют индуцированные капиталовложения

$$I = v \frac{dY}{dt},$$

где  $v$  - коэффициент акселератора.

Совершенно аналогична по структуре модель Филлипса [3], в которой учитывается влияние спроса. Однако для принятия решений на макроуровне более привлекательной выглядит модель Калецкого [4]. В этой модели:  $A$  - независимые расходы;  $B$  - объем решений о капиталовложениях,  $K$  - основной капитал,  $Y$  - продукция,  $C$  - потребительские расходы,  $I$  - инвестиционные расходы. Эти величины связаны между собой системой уравнений:

$$\begin{cases} Y = C + I + A \\ B = \alpha \cdot (1 - c) \cdot Y - k \cdot K \\ C = c \cdot Y \\ I = \frac{1}{\theta} \int_{t-\theta}^t B(t') dt' \\ \frac{dK}{dt} = B(t - \theta). \end{cases} \quad (6)$$

Рассмотренные модели являются сильно укрупненными и основываются исключительно на зависимости мультипликатор - акселератор и некоторых тесно примыкающих к ним различиях между решениями об инвестициях, фактическими затратами на капиталовложения и поставками благ. Перечисление подобных моделей с указанием их достоинств и недостатков можно продолжать до бесконечности.

### 3. Холдинг как динамическая система. Интегральная математическая модель

Одной из основных идей создания холдинговых компаний является диверсификация, к которой прибегают для сглаживания негативных последствий экономических циклов. В методических целях рассмотрим механизм возникновения экономических циклов на простейшем примере [10].

Пусть в любой момент времени некоторое предприятие, входящее в холдинг, располагает основным капиталом  $K$ . Доход предприятия образуется за счет разности

между объемом производства  $Y$  и потреблением  $C$ . Уровень потребления, соответствующий прожиточному минимуму равен  $b$ , а обобщенная склонность к потреблению  $a$ . Выпускаемая продукция либо потребляется, либо идет на расширение производства, а основным капиталом управляют так, чтобы поддерживать его на уровне, пропорциональном объему производства: если  $R$  - желаемый уровень основного капитала в момент времени  $t$ , то  $R = g\dot{Y}$ .

Покажем, что при экстремальной политике капиталовложений:  $K = k_1$ ,  $K < R$ ;  $K = 0$ ,  $K = R$ ;  $K = -k$ ,  $K > R$ , где  $k_1$  - коэффициент, определяющий скорость постройки новых предприятий,  $k_2$  - коэффициент амортизации ( $k_1 > k_2$ ) предприятие испытывает периодические подъемы и спады производства.

Поскольку рассмотрение носит качественный характер и не претендует на точное количественное описание конкретной системы, мы будем использовать гладкую аппроксимацию функции  $dK/dt$  с учетом основных принципов, изложенных выше. Предположим, что существует постоянная скорость изменения капиталовложений  $L$  и изменения, индуцированные изменениями объема производства. Объем производства реагирует на изменение скорости капиталовложений с задержкой.

Реальные капиталовложения всегда поступают не сразу после принятия решения о их необходимости, т.е. индуцированные вложения зависят не от  $dY(t)/dt$ , а от  $dY(t-\theta)/dt$ . Для простоты предположим, что эта задержка невелика:  $\theta d/dt \ll 1$ , и учтем слагаемые не выше, чем первого порядка по  $\theta$ . Найдем условия, при которых полученная динамическая модель экономики имеет устойчивый предельный цикл.

В соответствии с постановкой задачи имеем:

$$C = aY + b; \quad (7)$$

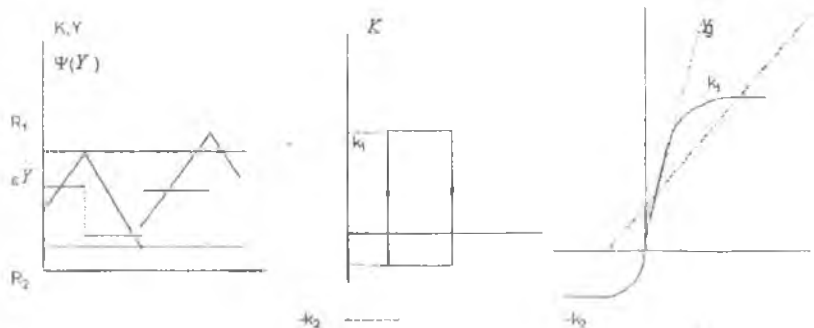
$$Y = C + dK/dt \quad (8)$$

Тогда

$$R = R_1 = g(b+k_1)/(1-a), \text{ если } K < R; \quad (9)$$

$$R = R_0 = gb/(1-a), \text{ если } K = R; \quad (10)$$

$$R = R_2 = g(b-k_2)/(1-a), \text{ если } K > R. \quad (11)$$



Схема, иллюстрирующая природу возникновения экономических циклов

Задержка в реакции функции  $Y$  на изменение  $K$  может быть учтена в рамках релаксационной модели:

$$Y = (b + dK/dt - \epsilon dY/dt)/(1 - \alpha), \quad (12)$$

что следует из линейной аппроксимации для величины  $dK/dt$ . С учетом этих требований  $dK/dt$  можно аппроксимировать выражением:

$$dK/dt = L + \Psi(dY/dt). \quad (13)$$

Замечая, наконец, что  $\Psi = \Psi(dY(t-\theta)/dt)$  и положив  $\tau = t - \theta$ , имеем

$$\epsilon dY(\tau + \theta)/d\tau + (1-\alpha)Y(\tau + \theta) - \Psi(dY(\tau)/d\tau) = \beta + L. \quad (14)$$

Разложив слагаемые по степеням  $\theta$ , имеем

$$\epsilon \theta d^2 Y(\tau)/d\tau^2 + [\epsilon + (1-\alpha)\theta]dY(\tau)/d\tau - \Psi(dY(\tau)/d\tau) + (1-\alpha)Y(\tau) = \beta + L. \quad (15)$$

Вводя обозначения:

$$y = Y - (\beta + L)/(1-\alpha),$$

$$x = [(1-\alpha)/\epsilon\theta]^{1/2} y,$$

$$t = [(1-\alpha)/\epsilon\theta]^{1/2} \tau,$$

$$\chi = \{[\epsilon + (1-\alpha)\theta]dx/dt - \Psi(dx/dt)/[(1-\alpha)/\epsilon\theta]^{1/2}\},$$

получаем

$$d^2 x/dt^2 + \chi(dx/dt) + x = 0. \quad (16)$$

Если  $\epsilon + (1-\alpha)\theta < g$ , то у модели есть предельный цикл.



Экономическая интерпретация этого факта тривиальна. Эффективность работы предприятия вначале нарастает, после чего снижается, и происходит это периодически. Имеет место колебательный процесс в нелинейной экономической системе.

Совершенно очевидно, что включая в состав холдинга предприятия, заметно различающиеся по параметрам экономических циклов, можно стабилизировать работу холдинга в целом.

При анализе экономики холдинга необходимо найти "золотую середину", т.е. разумный компромисс между степенью подробности модели, вычислительной эффективностью и простотой интерпретации результатов расчета для выработки эффективного управленческого решения. С нашей точки зрения оптимальным для этих целей является многомерное обобщение модели экономического регулирования Калецкого [4-8].

#### 4. ПОСТРОЕНИЕ МОДЕЛИ

Предположим, что в рамках холдинга взаимодействуют между собой  $N$  предприятий.

Синтезируем модели Калецкого [4] и Гудвина [5] для  $i$ -го предприятия без учета их взаимного влияния:

$$Z_i = C_i + I_i + A_i \quad (17)$$

где  $Z_i$  - спрос в  $i$ -м предприятии,  $C_i$  - потребительские расходы в  $i$ -м предприятии,  $I_i$  - инвестиционные расходы,  $A_i$  - независимые расходы. В свою очередь каждая из этих позиций может быть представлена в виде:

$$B_i = \alpha_i(1 - c_i) \cdot Y_i - k_i \cdot K_i \quad (18)$$

где  $Y_i$  - продукция  $i$ -го предприятия,  $K_i$  - величина основного капитала  $i$ -го предприятия,  $B_i$  - объем решений о капиталовложениях в  $i$ -е предприятие. Тогда в (18)

$$I_i = \frac{1}{\theta} \int_{t-\theta}^t B_i(t) dt \quad (19)$$

причем  $\theta$  - время запаздывания (отставания инвестиционных расходов от решения о капиталовложениях в  $i$ -е предприятие). Потребительские расходы  $C_i$   $i$ -го предприятия связаны с произведенной продукцией  $Y_i$  стандартным соотношением

$$C_i = c_i \cdot Y_i \quad (20)$$

Кроме того, величина основного капитала меняется с течением времени по закону

$$\frac{dK_i}{dt} = B_i(t - \theta_i). \quad (21)$$

В отличие от классической модели Каледцкого мы должны добавить зависимость между спросом и произведенным в  $i$ -м предприятии продуктом:

$$Y_i = \frac{Z_i \lambda_i}{D + \lambda_i}, \quad (22)$$

где  $D = \frac{d}{dt}$  - дифференциальный оператор. Связь (22) описывает отставание произведенного продукта от величины спроса [3].

Попутно заметим, что входящие в уравнения (18)-(22) константы  $\alpha_i$ ,  $c_i$ ,  $k_i$ ,  $\theta_i$  и  $\lambda_i$  являются параметрами, подлежащими нахождению в процессе идентификации обсуждаемой математической модели.

Следующий шаг - рассмотрение соотношений (18)-(22) как системы  $i = 1, N$  уравнений:

$$\begin{cases} Z_i = C_i + I_i + A_i \\ B_i = \alpha_i \cdot (1 - c_i) \cdot Y_i - k_i \cdot K_i \\ C_i = c_i \cdot Y_i \\ I_i = \frac{1}{\theta_i} \int_{t-\theta_i}^t B_i(t) dt \\ \frac{dK_i}{dt} = B_i(t - \theta_i) \\ Y_i = \frac{Z_i \lambda_i}{D + \lambda_i} \end{cases} \quad (23)$$

Взаимное влияние предприятий можно учесть, вводя перекрестные члены. Для обозначения соответствующих коэффициентов мы будем употреблять греческие буквы  $\beta$ ,  $\gamma$ ,  $\delta, \dots$ . Например, понятно, что на уровне дирекции холдинга суммарные инвестиционные расходы ограничены:

$$\sum_{i=1}^N I_i = I. \quad (24)$$

Ограничен также суммарный основной капитал

$$\sum_{i=1}^N K_i = K. \quad (25)$$

В первом приближении можно считать также подчиняющимся системе (23) общий объем решений о капиталовложениях:

$$\sum_{i=1}^N B_i = B. \quad (26)$$

Приращение основного капитала  $i$ -го предприятия

$$\frac{dK_i}{dt} = B_i(t - \theta_i) + \sum_{j=1, j \neq i}^N \beta_{ij} Y_j(t - \theta_{ij})$$

Например, приращение основного капитала одного предприятия, входящего в холдинг, напрямую зависит от выпуска продукции другим предприятием. В силу соотношения (16) коэффициенты  $\beta_{ij}$  должны подчиняться уравнению

$$\beta_{ij} = -\beta_{ji} \quad (27)$$

т.е. мы имеем отдаленную аналогию с соотношением взаимности Онзагера в термодинамике неравновесных процессов.

Совершенно аналогично можно написать:

$$Y_i = \frac{Z_i \lambda_i}{D + \lambda_i} + \sum_{j=1, j \neq i}^N \gamma_{ij} \cdot \frac{Z_j \lambda_j}{D + \lambda_j}$$

причем коэффициенты  $\gamma_{ij}$  подчиняются соотношению

$$\gamma_{ij} \cdot \frac{Z_j \lambda_j}{D + \lambda_j} = -\gamma_{ji} \cdot \frac{Z_i \lambda_i}{D + \lambda_i}$$

которое является обобщенным операторным условием взаимности. На данном этапе рассмотрения (схематичная модель) дальнейшее усложнение модели в духе обобщений (23) - (27) представляется естественным.

Учет управленческих решений и инфляционных процессов в рассматриваемой обобщенной модели типа Гудвина - Каледцкого осуществляется заменой коэффициентов  $\alpha_i$ ,  $c_i$ ,  $k_i$ ,  $\theta_i$ ,  $\lambda_i$ ,  $\beta_{ij}$  и  $\gamma_{ij}$  на функции времени (в том числе, разрывные).

### Заключение

Резюмируем вышесказанное следующим образом.

1. Дана классификация предприятий, образующих квазизамкнутую экономическую систему.
2. Сформулирована концепция интегрального описания отдельного предприятия, входящего в холдинг.
3. Показано, что работа отдельного предприятия является неустойчивой.

4. Построена математическую модель холдинга, учитывающую возможность обмена ресурсами между входящими в холдинг предприятиями с целью гашения амплитуды экономических циклов. На базе подобной модели можно реализовать программу среднесрочного планирования деятельности холдинговой компании.
5. Представляется целесообразным продолжение исследований в направлении детализации и конкретизации модели, а также ее идентификации.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Н. Винер. Кибернетика, "Советское радио", М., 1968, 326 с.
2. Harrod R.F. Towards a Dynamics Economics, 1948. Domar E.D. Capital expansion, Rate of Growth and Employment, 1946, №14, p.137-147.
3. Phillips A.W. Stabilisation Policy in Closed Economy, Economic Journal, 1954. 1 №64. p.290-323.
4. Kalecki M. Theory of Economic Dynamics., Allen and Unwin, 1954.
5. Goodwin R.M. The non-linear accelerator and the Persistence of Business Cycles, Econometrica, 1951, №19, p1-17.
6. Ратис Ю.Л., Столяр В.В., Математическая модель функционирования энергетической системы города, «Рыночная экономика», Сб. трудов отделения экономики РАН, Самара, 1998.
7. Климов В.М., Ратис Ю.Л., Столяр В.В. Обобщенная модель Калецкого для описания экономики больших городов, Сб. «Управление организационно - техническими системами: моделирование взаимодействий. принятие решений». ИПУ РАН- СГАУ, Москва- Самара, 1997.
8. Аллен Р. Математическая экономия, ИИЛ, М., 1963, 667 с.
9. В.Г. Засканов, Н.И. Кутиков, Ю.Л. Ратис. Модели и алгоритмы оценки эффективности мероприятий организации взаиморасчетов, «Рыночная экономика», Сб. трудов отделения экономики РАН, Самара, 1998
10. Г. Хакен. Синергетика. -М.: Мир, 1980, 404 с.