

УДК 303.732.4

UDC 303.732.4

**ПОТОКОВЫЕ МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ  
ЭФФЕКТИВНОСТЬЮ ИНВЕСТИЦИЙ В  
АГРОПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕДИНЕНИЯХ<sup>1</sup>**

**FLOW MODELS OF PERFORMANCE  
MANAGEMENT OF INVESTMENTS IN  
AGROINDUSTRIAL COMPANIES**

Лойко Валерий Иванович  
д.т.н., профессор, заслуженный деятель науки РФ,

Loiko Valery Ivanovich  
Dr.Sci.Tech., professor, deserved scientist of the Russian Federation

*Кубанский государственный аграрный университет, Россия, 350044, Краснодар, Калинина, 13,  
[prof.lutsenko@gmail.com](mailto:prof.lutsenko@gmail.com)*

*Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia*

Барановская Татьяна Петровна  
д.э.н., профессор  
*Кубанский государственный аграрный университет, Россия, 350044, Краснодар, Калинина, 13*

Baranovskaya Tatiana Petrovna  
Dr.Sci.Econ., professor  
*Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia*

Луценко Евгений Вениаминович  
д.э.н., к.т.н., профессор  
*Кубанский государственный аграрный университет, Россия, 350044, Краснодар, Калинина, 13,  
[loyko@kubagro.ru](mailto:loyko@kubagro.ru)*

Lutsenko Eugeny Veniaminovich  
Dr.Sci.Econ., Cand.Tech.Sci., professor  
*Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia*

Предложены модели количественной оценки инвестиционной эффективности горизонтально и технологически (вертикально) интегрированных систем, а также агропромышленного концерна, включающего как технологические вертикали перерабатывающих предприятий, так и горизонтальную интеграцию агропредприятий

The models that quantify the investment efficiency of horizontal and technologically (vertically) integrated systems, as well as agro-industrial group that include both the technological verticals of recycling enterprises and the horizontal integration of agribusinesses companies are presented

Ключевые слова: ИНВЕСТИЦИОННО-РЕСУРСНОЕ УПРАВЛЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫМ ПРОИЗВОДСТВОМ

Keywords: INVESTMENT RESOURCES MANAGEMENT OF AGROINDUSTRIAL COMPANY

При государственном инвестиционном управлении необходима оценка инвестиционной эффективности интегрированных структур как объектов инвестирования для производства продукции, заданной целевой программой. Определим показатель инвестиционной эффективности как значение рентабельности предприятия по инвестированной продукции, то есть отношение чистого дохода (денежная выручка от проданной целевой продукции за вычетом инвестиционных средств, затраченных на ее производство) к объему полученных инвестиций. При этом инвестиционная эффективность может существенно отличаться как в большую, так и в меньшую (что чаще) стороны от общей эффективности производственной системы. Объясняется это тем, что для реализации государственных целей может потребоваться производство продукции, невыгодной производителям при сложившейся ситуации на рынке, но становящейся рентабельной при получении инвестиций.

<sup>1</sup> Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ №11-06-96508-р\_юг\_ц, № Гос.рег.НИР: 01201172967

При конкурсном отборе предприятий для выполнения целевой региональной программы решающим становится значение показателя инвестиционной эффективности.

### 1. Инвестиционная эффективность системы с горизонтальной интеграцией

В АПК современной России и, в частности, Краснодарского края в создании систем с горизонтальной интеграцией чаще всего участвуют агропредприятия, которые на основе взаимных договоров определяют общую стратегию поведения на своем сегменте рынка.

Схема структуры системы с горизонтальной интеграцией приведена на рис. 1.

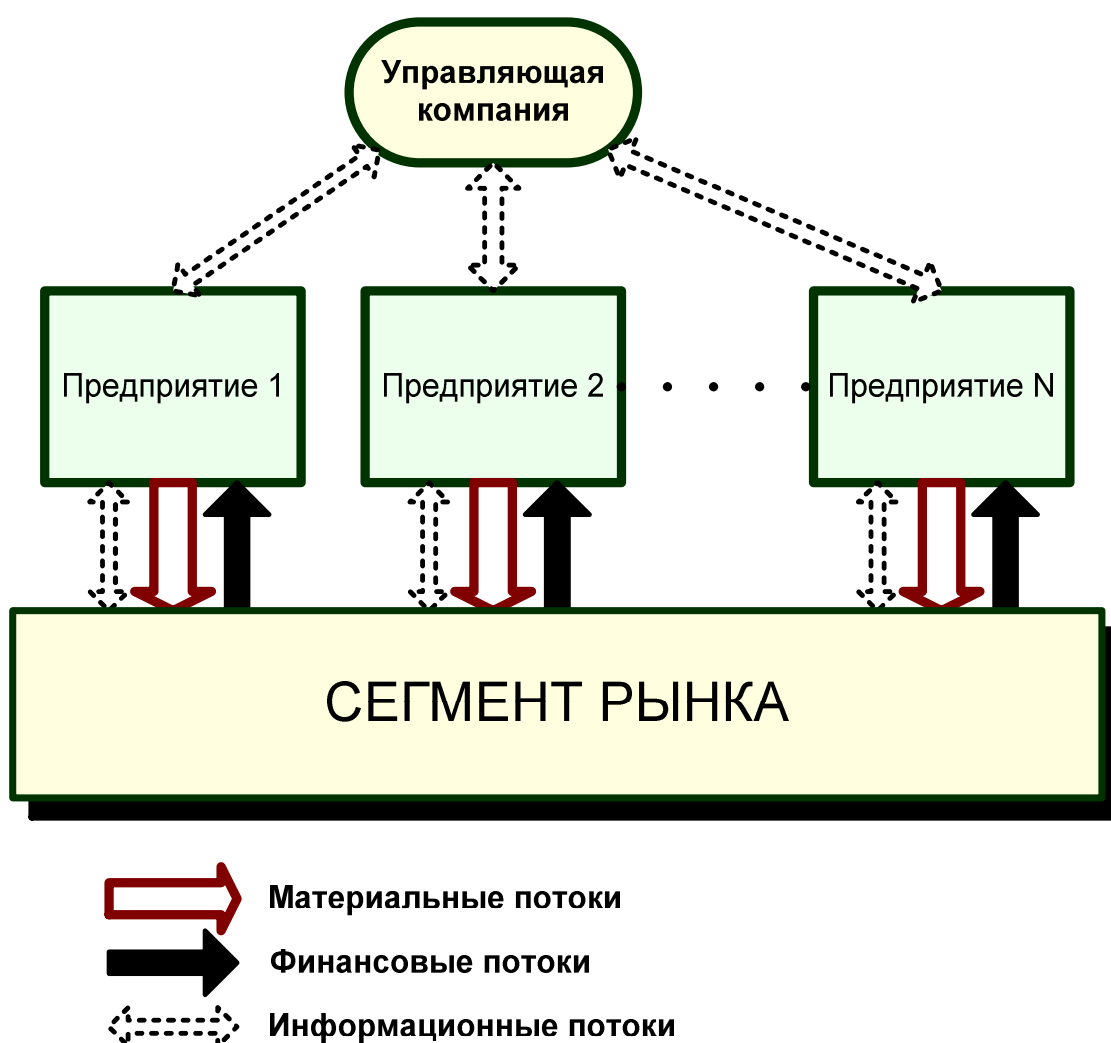


Рисунок 1. Структура системы с горизонтальной интеграцией

Авансированные затраты показывают, чем располагала та или иная производственная единица в каждом данном периоде. Текущие затраты

выражаются в виде накопленных итогов (затраты рабочего времени, затраты материалов и т. д.).

Общий экономический эффект может представлять результат производственной или всей хозяйственной деятельности. Общий экономический эффект характеризуется абсолютной величиной, причем как продукция – величиной положительной, а как прибыль – может быть и отрицательной (убытки).

Для оценки инвестиционной эффективности всей хозяйственной деятельности предприятия применим ресурсный показатель – рентабельность предприятия по инвестированной продукции. В качестве полученного результата примем сумму чистой прибыли (чистого дохода) ( $D$ ) предприятия за исследуемый период по инвестированной продукции, а за затраты (расходы) ( $P$ ) – все вложения предприятия за исследуемый период за счет инвестиций.

Тогда инвестиционная эффективность деятельности предприятия будет вычисляться по следующей формуле:

$$E = \frac{D}{P} \quad (1)$$

Для предприятий, входящих в горизонтальную интегрированную систему, по той же методике, необходимо измерить интегральную инвестиционную эффективность, как основной интегральный показатель, позволяющий оценить степень использования инвестированных ресурсов объединения. Интегральная инвестиционная эффективность функционирования такой системы показывает, какой интегральный экономический эффект получен от использования всех инвестированных активов объединения.

Для определения инвестиционной эффективности деятельности объединения формулу для  $E$  представим в виде:

$$E_a = \frac{a \sum_{i=1}^n D_i}{\sum_{i=1}^n P_i}$$

$E_a$  – интегральная инвестиционная эффективность функционирования объединения;

$a$  – коэффициент синергии,  $a > 1$ ;

$D_i$  – чистая прибыль  $i$ -го предприятия;

$P_i$  – всего расходов  $i$ -го предприятия;  
 $n$  – число предприятий в объединении.

Таким образом, интегральная инвестиционная эффективность деятельности объединения равна частному от деления совокупной чистой прибыли на совокупные расходы, умноженному на коэффициент синергии (системности). Коэффициент синергии  $a$  учитывает результат согласованного взаимодействия объединившихся агропредприятий на своем сегменте рынка и может достигать значительных величин ( $a \gg 1$ ), если объединение сможет диктовать свои цены на рынке. Вот почему в некоторых странах подобные структуры с горизонтальной интеграцией запрещены антимонопольным законодательством.

Приведенную выше методику оценки инвестиционной эффективности можно рекомендовать только при использовании горизонтальной интеграции предприятий в объединении (картель или промышленно-финансовая группа). При оценке же инвестиционной эффективности деятельности крупного холдинга или крупного объединения (синдикат, концерн), выполняющих технологические производственные циклы и имеющих как горизонтальные, так и вертикальные (технологические) взаимосвязи, этот подход не правомерен.

Такие объединения представляют собой сложные системы, характеризующиеся внутренней и внешней средами взаимодействий, организацией, структурой, направлениями материальных, финансовых и информационных потоков. Поэтому их интегральная инвестиционная эффективность не может быть определена как простое суммирование эффективностей составляющих систему элементов (даже умноженное на синергический, в основном рыночный, коэффициент), а является следствием системного эффекта, определяемого структурой и потоковыми взаимодействиями элементов.

В этих предприятиях технологический цикл производства продуктов переработки одновременно охватывает материальные, финансовые и информационные потоки. Подобные объединения образовались в Краснодарском крае при производстве винпродукции (АО «Кубаньвино»), при производстве сахара (ГК «Разгуляй - УКПРОС»), при производстве молочных продуктов (ЗАО «Сыродел», ст. Староминская, ЗАО фирма «Сочимолоко»), при производстве мясных продуктов (ООО «Мясоперерабатывающий комбинат «Васюринский»), в интегрированном формировании «ЗАО фирма «Агрокомплекс» и т.д.

С целью разработки методических основ определения показателя инвестиционной эффективности систем с технологической (вертикальной) интеграцией, ниже исследуется наиболее распространенный способ организации движения по технологической цепи (расположенной для удобства горизонтально) материальных, финансовых и информационных потоков.

## 2. Инвестиционная эффективность системы с вертикальной интеграцией

В структуре системы с вертикальной интеграцией, изображенной на рис. 2, материальный поток движется по технологической цепи, образованной предприятиями 1, 2, ..., N, не затрагивая управляющую компанию, что уменьшает транспортные расходы и ускоряет переработку материальных производственных ресурсов между предприятиями.

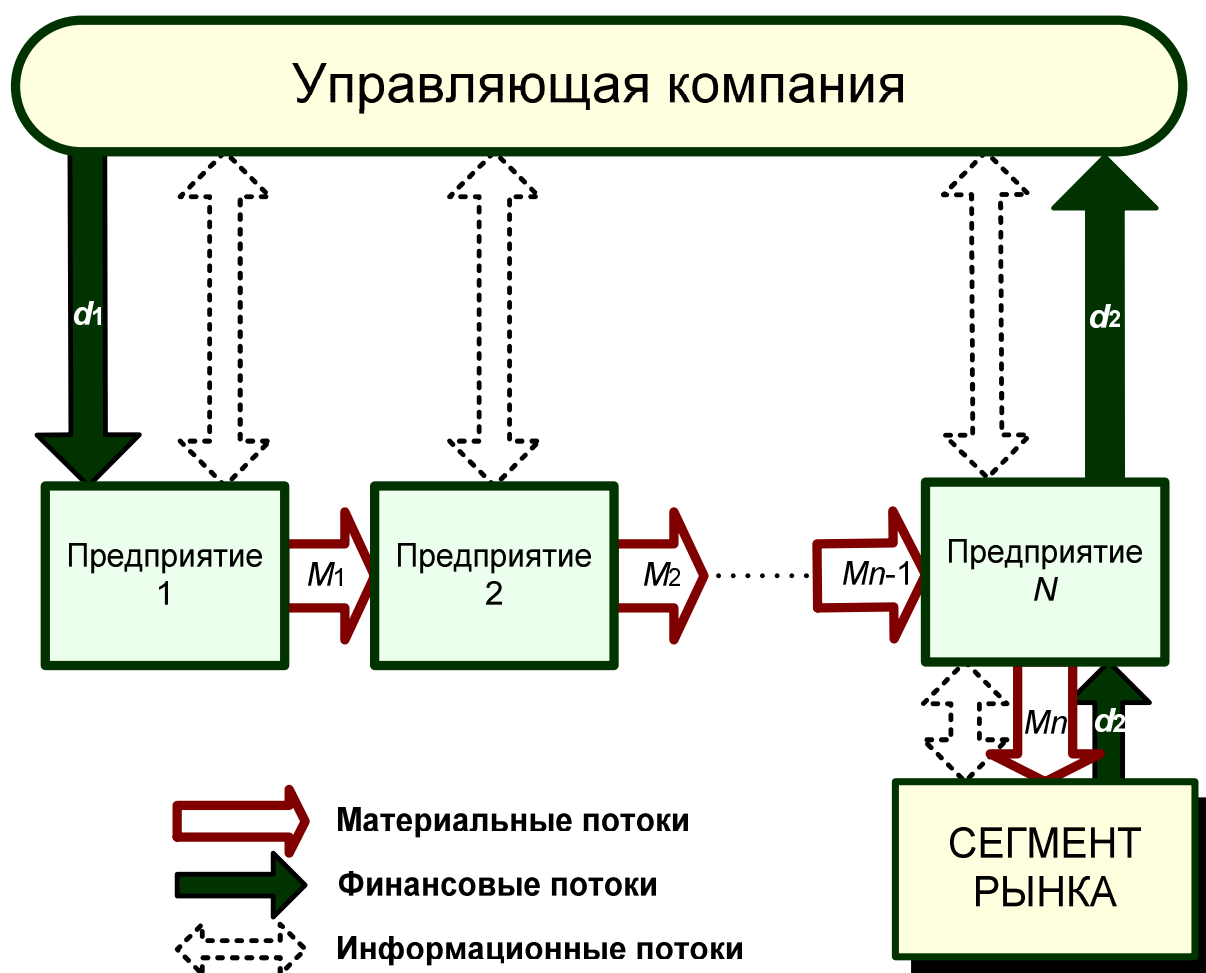


Рисунок 6. 2. Структура системы с технологической (вертикальной) интеграцией

Отсутствие между ступенями технологической цепочки денежных потоков, способствует ритмичной работе отдельных производств и всей системы в целом. В системе действуют только два денежных потока: от управляющей компании к предприятию 1 (инвестиционный поток  $d_1$ ) и к управляющей компании от предприятия N, после реализации целевого товара на рынке (поток  $d_2$ ). Такая организация денежных потоков снимает их влияние на внутренний цикл производства, что очень важно в современных условиях.

Двунаправленные информационные потоки блоков системы объединяются через управляющую компанию, и вся экономическая, технологическая, финансовая и транспортная информация с учетом внешнего информационного потока накапливается и перерабатывается в одном месте, что увеличивает ее эффективность. Внешний информационный поток включает информацию о ценах, рынках, налогах и т.д.

Функционирование системы организовано следующим образом.

Объем инвестиционных денежных средств  $d_1$  направляется для закупки у предприятия 1 достаточного для производства целевой продукции количества исходного материального ресурса.

При этом учитывается, что прибыль каждого этапа реинвестируется в увеличение соответствующего материального потока.

При исследовании структуры системы с вертикальной интеграцией будем считать, что внутренняя норма прибыли принята одинаковой для всех предприятий, входящих в объединение, и равна  $k$ . Это возможно, если с точки зрения формы собственности, предприятия структуры образуют холдинг. Действительно, холдинговая организация дает больший синергический эффект и более чувствительна к управляющим воздействиям головной компании.

На первом этапе объем закупленного за счет инвестиций ресурса  $M_1$  эквивалентен инвестиционным денежным средствам  $d_1$  плюс прибыль первого этапа  $kd_1$ , т.е.

$$M_1 \sim (1+k) d_1.$$

Соответственно материальный поток  $M_2$  эквивалентен  $(1+k) M_1$  или

$$M_2 \sim (1+k)^2 d_1$$

Поток  $M_3$  будет эквивалентен  $(1+k) M_2$ , поток  $M_4 - (1+k) M_3$ , и т. д., то есть после реализации на рынке товарного потока  $M_n \sim (1+k)^n d_1$ , выручка  $B = d_2$  составит

$$B = d_2 = (1+k)^n d_1.$$

В зависимости от вида технологии переработки и ее организации, в течение исследуемого периода (например, года) возможно несколько циклов производства (многократное прохождение технологической цепочки). Если обозначить число циклов в исследуемый период через  $m$ , то формула для  $B$  принимает вид

$$B = m (1+k)^n d_1. \tag{1}$$

Обозначим через  $\rho$  ставку дисконтирования бюджетных средств (см. п. 3.2.4). В этом случае общие расходы за период составят

$$P = d_1 + \rho d_1 = d_1 (1 + \rho) \tag{2}$$

Чистый доход

$$D = B - P$$

Используя выражения для  $B$  и  $P$  и проведя преобразования, получим чистый доход, выраженный через исходный инвестиционный поток, коэф-

фициент прибыли (норму прибыли), число этапов (ступеней) технологической цепочки, количество циклов за период и ставку дисконтирования бюджетных средств:

$$D = d_1 [m (1 + k)^n - (1 + \rho)] \quad (3)$$

Инвестиционную эффективность технологически (вертикально) интегрированной системы определим в соответствии с (1)

$$E = \frac{D}{P} = \frac{m (1 + k)^n}{1 + r} - 1 \quad (4)$$

Из (6.5) видно, что инвестиционная эффективность структуры системы с технологической (вертикальной) интеграцией нелинейно (кроме  $m$ ) зависит от аргументов (факторов), что отражено на графиках рис. 4, 5, 6 и 7.

По аналогии с п. 1 коэффициентом синергии  $a$ , отражающим внутренний системный эффект, можно считать числитель первого члена в правой части выражения (5):

$$a = m (1 + k)^n, \quad (5)$$

значение которого, прежде всего, определяется количеством звеньев технологической производственной цепи объединения.

Производственная система будет эффективно использовать инвестиционные средства и возвратит их, увеличив их в соответствии с нормой бюджетной эффективности, если будет выполняться условие:

$$a > (1 + \rho). \quad (6)$$

Для решения обратной задачи – определения объема инвестиционных финансовых средств, необходимых для производства заданного целевой инвестиционной программой количества продукции  $M_n$ , учтем, что  $M_n \sim m (1 + k)^n d_1 = d_2$ , где  $d_2$  – заданный объем реализации целевого товара в денежном выражении. Тогда исходный инвестиционный финансовый поток  $d_1$  определится как

$$d_1 = \frac{d_2}{m (1 + k)^n} = \frac{d_2}{a} \quad (7)$$

В этой формуле исходный инвестиционный финансовый поток  $d_1$  зависит только от внутренних параметров производственной системы. Если же воспользоваться выражением (5), то получим формулу, в которой исходный инвестиционный финансовый поток  $d_1$  зависит от параметра  $\rho$  (ставка дисконтирования бюджетных средств) и параметра  $E$  (инвестиционная эффективность системы):

$$d_1 = \frac{d_2}{(1+r)(1+E)}$$

При взгляде на эту формулу может создаться парадоксальное впечатление, что с ростом ставки дисконтирования бюджетных средств  $\rho$  исходный инвестиционный поток можно уменьшать. Это не так. Дело в том, что  $\rho$  и  $E$  взаимосвязаны и с ростом  $\rho$  быстрее падает значение параметра  $E$ , а в целом объем инвестиций для производства заданного количества программной продукции возрастает.

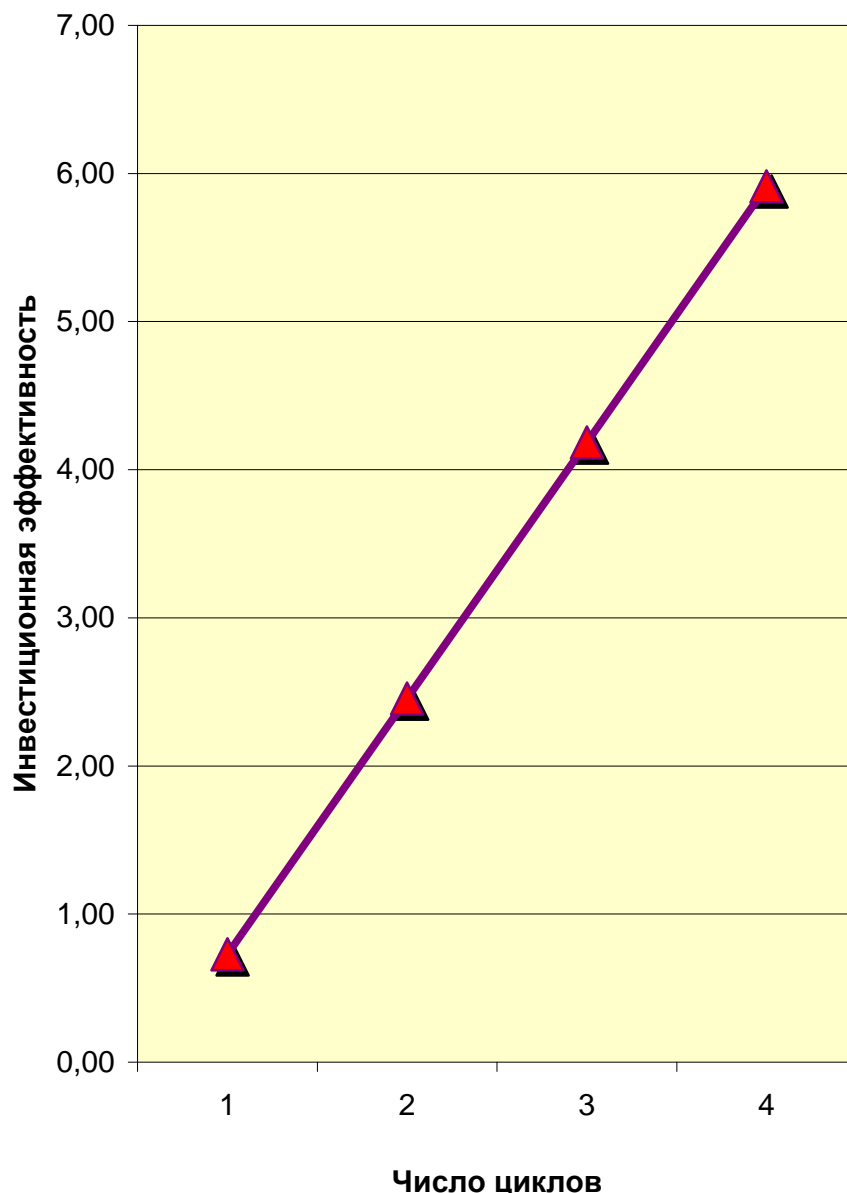


Рисунок 3. Зависимость инвестиционной эффективности системы с технологической интеграцией от количества циклов за период при  $n = 4$ ;  $k = 0,2$ ;  $\rho = 0,2$



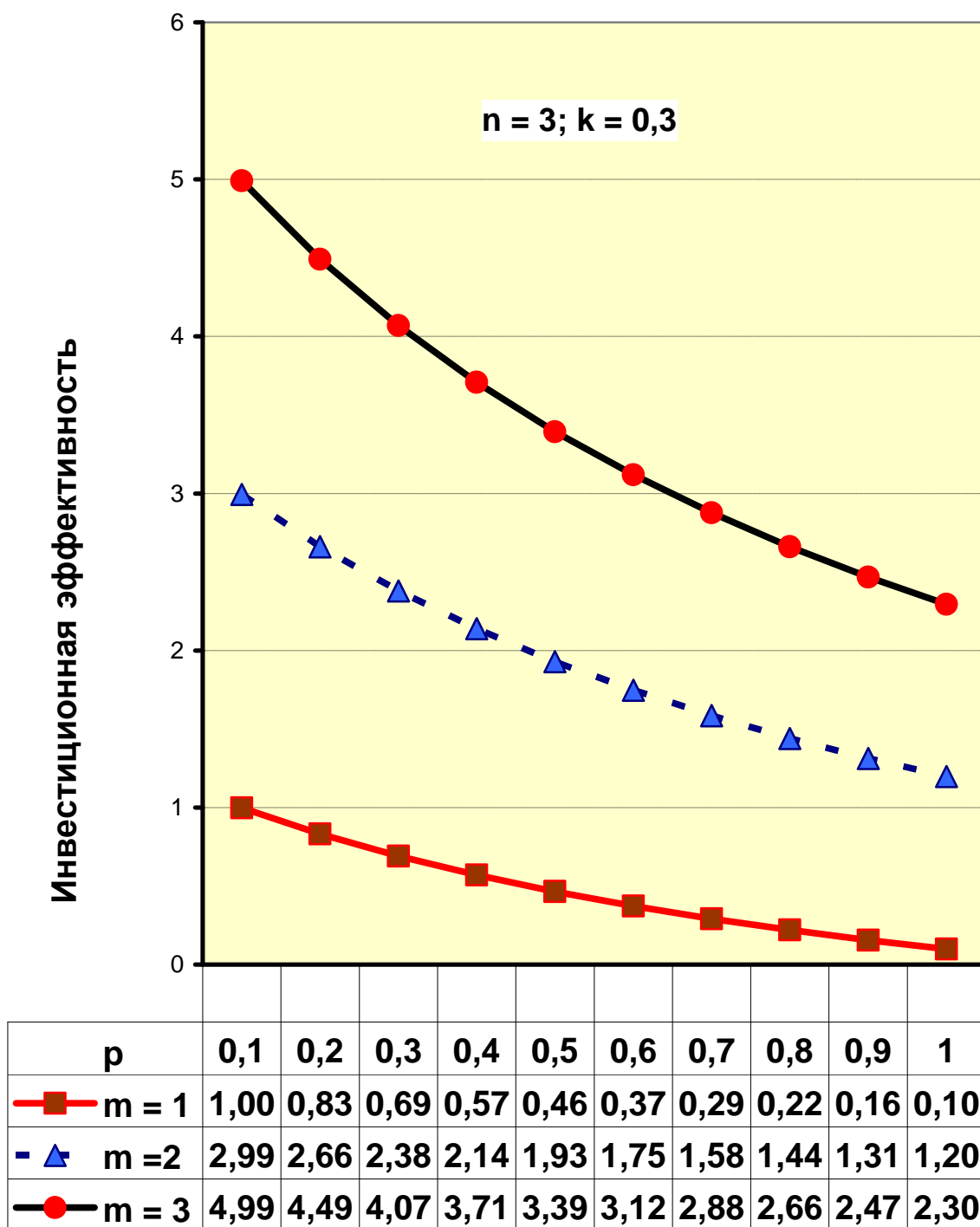


Рисунок 4. Зависимость инвестиционной эффективности системы с вертикальной интеграцией от ставки дисконтирования  $\rho$  и количества циклов за период  $t$  при  $n = 3; k = 0,3$

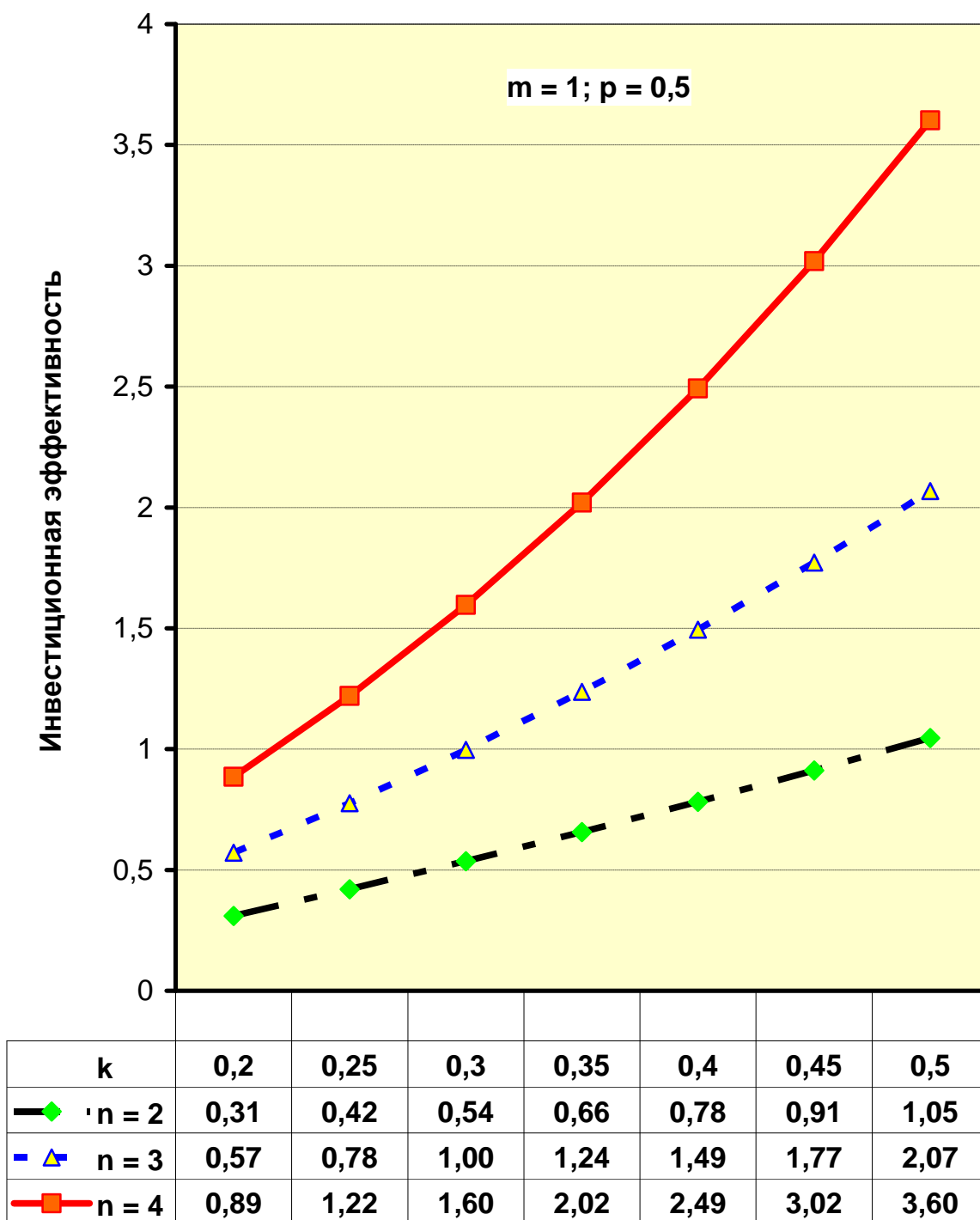


Рисунок 5. Зависимость инвестиционной эффективности системы с вертикальной интеграцией от нормы прибыли  $k$  и количества ступеней  $n$  технологического цикла при  $m = 1; \rho = 0,5$

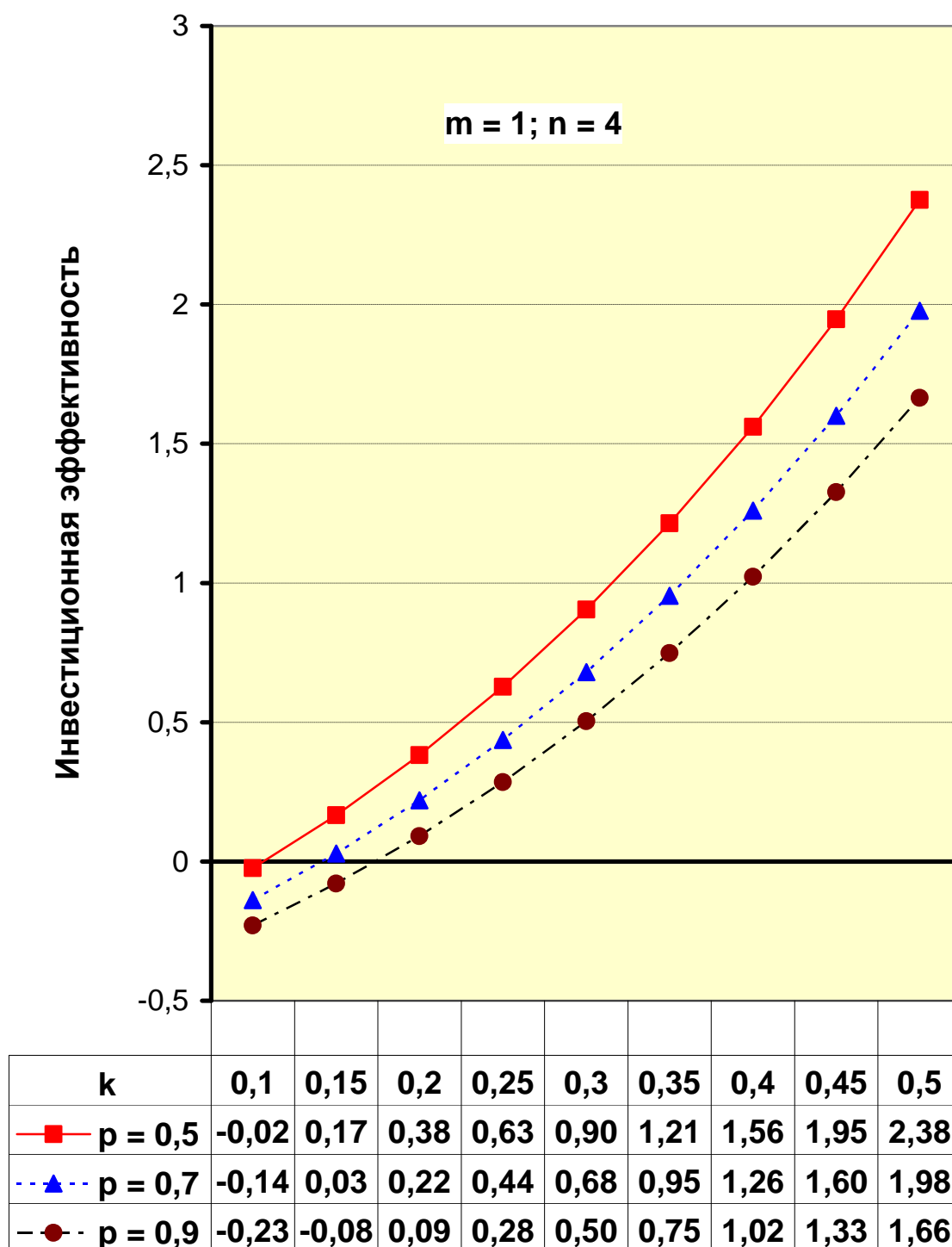


Рисунок 6. Зависимость инвестиционной эффективности системы с вертикальной интеграцией от нормы прибыли  $k$  и ставки дисконтирования  $\rho$  при  $m = 1; n = 4$

### 3. Инвестиционная эффективность агропромышленного концерна

При вертикальной интеграции наиболее управляемой является форма концерна. В концерне осуществляется самый высокий уровень менеджмента, где присутствуют все его компоненты: экономика, бизнес-план, маркетинг, учёт, финансы, логистика и структуры.

С 1999 г. [1] в АПК регионов России стало быстро возрастать число вертикально интегрированных объединений (холдингов), организованных как концерны. Причем, особенностью агропромышленных концернов является то, что в подавляющем большинстве случаев в объединения включаются сельскохозяйственные предприятия как производители исходного сырья для последующей переработки в технологических звеньях вертикалей. Такое агропромышленное объединение, выпускающее широкий спектр пищевой продукции, используя свои системные преимущества (повышенную эффективность и запас устойчивости), способно успешно конкурировать в своем сегменте рынка.

В общем случае схема структуры агропромышленного концерна имеет вид, изображенный на рис. 7.

Эта структура похожа на вертикально-матричную [29], но отличается от нее тем, что в качестве первого предприятия технологической цепочки, создающего исходный материальный поток, для всех технологических цепей используется горизонтально интегрированное объединение сельскохозяйственных предприятий. Инвестиционный поток  $d_1$  распределяется между агропредприятиями так, что

$$\sum_{i=1}^l d_{1i} = d_1,$$

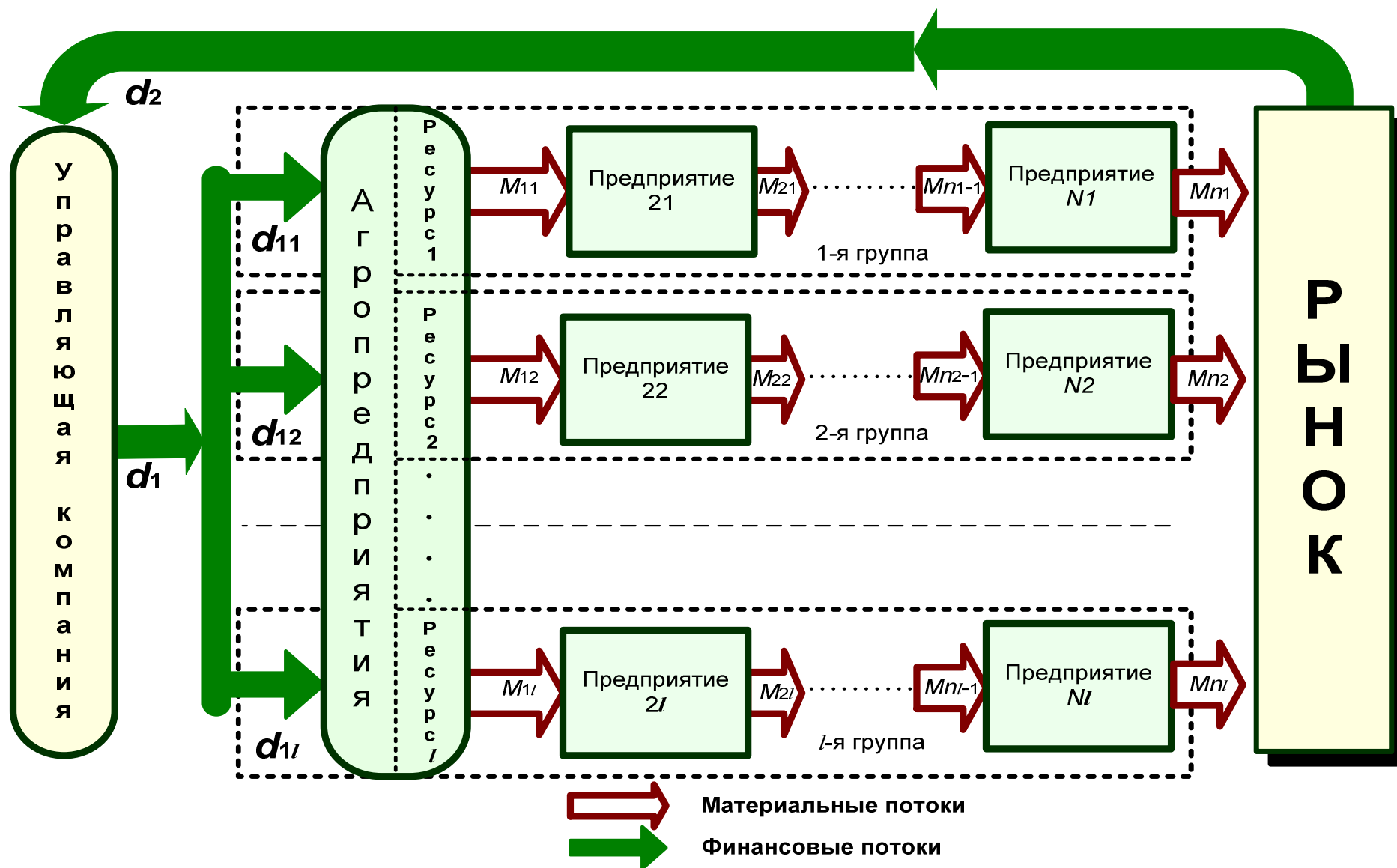


Рисунок 7. Схема структуры агропромышленного концерна

где

$d_1$  – инвестиционный финансовый поток системы;

$l$  – число технологических цепочек, участвующих в выполнении целевой программы.

$i$  – номер группы предприятий (технологической цепочки);

$i \in l$ ;

$d_{1i}$  – начальный денежный поток  $i$ -ой группы;

Суммарная выручка  $B$  от реализации товарной продукции целевой программы на рынке составляет финансовый поток обратной связи  $d_2$  от рынка к управляющей компании, то есть

$$B = d_2 = \sum_{i=1}^l B_i = m \sum_{i=1}^l (1+k)^{n_i} d_{1i}$$

Обозначим, как и ранее, через  $\rho$  ставку дисконтирования бюджетных средств. В этом случае авансированные активы концерна (расходы) на производство программной продукции за период составят

$$P = d_1 (1 + \rho)$$

Тогда чистый доход

$$D = m \sum_{i=1}^l (1+k)^{n_i} d_{1i} - d_1 (1 + r)$$

Инвестиционная эффективность  $E$  концерна определим как отношение чистого дохода от реализации товаров целевой программы к общим расходам:

$$E = \frac{D}{P} = \frac{m \sum_{i=1}^l (1+k)^{n_i} d_{1i}}{d_1 (1+r)} - 1$$

Для исключения денежных величин из полученного соотношения введем коэффициент  $x_i = \frac{d_{1i}}{d_1}$ , причем  $\sum_{i=1}^l x_i = 1$ . Этот коэффициент представляет собой долю денежного потока  $d_1$ , поступающего на вход  $i$ -й группы предприятий ( $i$ -й технологической цепочки). В результате формула для расчета инвестиционной эффективности  $E$  системы приобретает вид:

$$E = \frac{D}{P} = \frac{m \sum_{i=1}^l (1+k)^{n_i} x_i}{1+r} - 1 \quad (8)$$

Из этой формулы видно, что инвестиционная эффективность исследуемого концерна представляет собой, за вычетом единицы, сумму приведенных к инвестиционному потоку  $d_1$  эффективностей технологических цепочек, при расчете которых (эффективностей) в качестве расходов приняты авансированные активы концерна (расходы) на производство программной продукции за период.

По аналогии с п. 2, коэффициентом синергии  $a$ , отражающим внутренний системный эффект структуры концерна, можно считать числитель первого члена в правой части выражения (8):

$$a = m \sum_{i=1}^l (1+k)^{n_i} x_i \quad (9)$$

Производственная система будет эффективно использовать инвестиционные средства и возвратит их, увеличив их в соответствии с нормой бюджетной эффективности, если будет выполняться условие:

$$a > (1 + \rho). \quad (10)$$

Для решения обратной задачи – определения объема инвестиционных финансовых средств, необходимых для производства заданного целевой инвестиционной программой количества продукции  $M_n$ , учтем, что

$$M_n = \sum_{i=1}^l M_{n_i} \approx d_2 = \sum_{i=1}^l B_i = m \sum_{i=1}^l (1+k)^{n_i} d_{1i},$$

где  $d_2$  – заданный объем реализации целевого товара в денежном выражении.

Введя коэффициент  $\xi$ , получим для исходного инвестиционного финансового потока  $d_1$ , обеспечивающего производство заданного объема программной продукции:

$$d_1 = \frac{d_2}{m \sum_{i=1}^l (1+k)^{n_i} x_i} = \frac{d_2}{a}. \quad (11)$$

Если принять параметры групп предприятий, выполняющих целевую программу, одинаковыми, то есть  $n_i = n$  и  $\xi = 1/l$ , то получим упрощенное (оценочное) выражение для расчета значения инвестиционной эффективности  $E_m$  агроперерабатывающего концерна:

$$E_m = \frac{m(1+k)^n}{1+r} - 1 \quad (12)$$

Легко заметить, что оценочная инвестиционная эффективность структуры концерна равна аналогичной эффективности структуры системы с вертикальной (технологической) интеграцией. Это естественно, так как исходный инвестиционный финансовый поток  $d_1$  структуры системы агроперерабатывающего концерна распараллеливается на  $l$  потоков меньшей наполненности. В общем же случае из-за различных значений  $n_i$  в группах предприя-

тий, образующих технологические цепочки, эффективность исследуемой структуры отличается от эффективности структуры системы с вертикальной (технологической) интеграцией.

Основной, системообразующей связью в структурах рис. 3 и 8 является финансовый поток  $d_2$ . Его прекращение означает разрушение системы: система не выполняет свои функции. В структуре системы с вертикальной (технологической) интеграцией исчезновение потока  $d_2$  возможно в том случае, если по каким либо причинам (внешним или внутренним) прекратит работать хотя бы одно из предприятий технологической цепочки (произойдет обрыв цепочки). В структуре же агроперерабатывающего концерна (с вертикально-матричной интеграцией) такая ситуация (исчезновение потока  $d_2$ ) возможна лишь при обрыве во всех  $l$  технологических цепочках. Отсюда вытекает высокая системная устойчивость структуры агроперерабатывающего концерна, прямо зависящая от количества групп предприятий, интегрированных в производственные технологические последовательности.

Типичным, эффективно функционирующим концерном, имеющим структуру рис. 8, является фирма «АГРОКОМПЛЕКС» Краснодарского края.

Из интегрированных в концерн 34 предприятий разного вида основной деятельности образованы следующие группы – вертикали (технологические цепочки), для которых общим является блок из 12 агропредприятий:

- хлебопродуктовое направление – 8 предприятий, **5** технологических цепочек;
- производство мяса птицы – 7 предприятий, **5** технологических цепочек;
- производство растительного масла – 2 предприятия, **2** технологических цепочки;
- производство молочных продуктов – 2 предприятия, **2** технологических цепочки;
- производство мясных продуктов - 2 предприятия, **1** технологическая цепочка.

Таким образом, фирма «АГРОКОМПЛЕКС» Краснодарского края имеет в своем составе 15 вертикальных технологических цепочек.

Применив к анализу этого концерна разработанный методический аппарат, придем к следующим результатам.

*Инвестиционная эффективность  $E$*  концерна может быть оценена, исходя из того, что в фирме норма прибыли  $k = 0,3$ ; число оборотов в год  $m = 1$ ; максимальное число звеньев в технологических цепях фирмы  $n = 4$ . Тогда при значении ставки дисконтирования бюджетных средств  $\rho = 0,5$  получаем инвестиционную эффективность  $E = 0,9$ ; при  $\rho = 0,4$  получаем инвестиционную эффективность  $E = 1,04$ ; при  $\rho = 0,3$  инвестиционная эффективность  $E = 1,2$ ; при  $\rho = 0,2$  инвестиционная эффективность  $E = 1,38$  и при  $\rho = 0,1$  инвестиционная эффективность  $E = 1,6$



Полученные результаты позволяют считать, что фирма «АГРОКОМПЛЕКС» имеет параметры, позволяющие иметь существенную инвестиционную эффективность, что и подтверждается практикой ее работы.

### **Выводы**

1. Предложены модели количественной оценки инвестиционной эффективности горизонтально и технологически (вертикально) интегрированных систем, а также агропромышленного концерна, включающего как технологические вертикали перерабатывающих предприятий, так и горизонтальную интеграцию агропредприятий.

2. Проведенные по предложенным моделям численные эксперименты и расчеты показали, что инвестиционная эффективность технологически (вертикально) интегрированных систем и агропромышленных корпораций может при определенных условиях достигать значений, существенно превышающих единицу.

3. Повышенная инвестиционная эффективность технологически (вертикально) интегрированных агро и перерабатывающих предприятий определяется синергическим (системным) эффектом, который можно количественно оценить с помощью предложенного коэффициента синергии, функционально зависящего от внутренних и внешних параметров системы.

4. Предложенные модели могут быть рекомендованы к использованию в региональных административных структурах по управлению агропромышленным производством при организации и проведении конкурсного отбора агро и перерабатывающих предприятий и объединений для выполнения региональных целевых программ и проектов; в интегрированных системах региона как для подготовки к конкурсам, так и для прогнозирования эффективности вложений собственных и заемных инвестиционных средств.

### **Литература**

1. Агропромышленный комплекс России: Стат.сб./Госкомстат России. –М., 2003. –94с.
2. Барановская Т.П. др. Информационные системы и технологии в экономике. Учебник. – 2-е изд., доп. и перераб. Под ред. В.И. Лойко. – М.: Финансы и статистика, 2003. – 416 с.: ил.
3. Лойко В.И. Макроэкономический системный анализ перерабатывающего комплекса. – Краснодар: КубГАУ, 2001. – 42 с., ил.
4. Лойко В.И. Методическое обеспечение структурной перестройки предприятий агропромышленного комплекса в переходный период. - Краснодар: издательство КубГАУ, 2000. – 226с.