

УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ ПРЕДПРИЯТИЯ*

Вступление. Представления человека об окружающей его природе постоянно изменялись во времени, однако, вряд ли можно с уверенностью считать, что они хоть сколько-нибудь приблизились к истине. Однако, в последнее время человечество значительно продвинулось в понимании окружающего мира, установив ряд неизбежностей (законов) в окружающем нас мире и некоторые явления и условия, при которых они возникают, а также изучило свойства некоторых отдельно взятых материальных объектов. Одними из таких объектов являются социально-экономические объекты или предприятия. Изучение этих объектов надо рассматривать в контексте прибыли и распределения дохода. Источником затруднений при этом является путаница мыслей, глубоко уходящая в самые основы нашего мышления. Чтобы распутать этот клубок, следует обратиться к понятию неопределенности и риска. Термином «риск», столь вольно употребляемом и в повседневной жизни, и в экономических дискуссиях, и в исследованиях, и в практической деятельности предприятий обозначают, как правило, разные по своей сути вещи и в зависимости от того с каким из вариантов риска мы имеем дело, наш подход к данному явлению носит принципиально различный характер [9]. Риск – это проявление измеримой неопределенности, и он так отличается от неизмеримой неопределенности, что по существу вообще не является неопределенностью. Вариантов понятия «риск» множество, и потому это понятие не однозначно, понятие же «неопределенность» достаточно объективно и даже классифицировано. Неизмеримая (подлинная) неопределенность, а не риск, как это принято утверждать, дает объяснение различию между реальной и идеальной («расчетной») экономиками [10].

Неопределенность является причиной появления следствия – рисков. Категория риска выявляется с помощью понятия, которое характеризует неопределенность протекания хозяйственных процессов, то есть неопределенность придает предприятию такую черту, как риск. Неопределенность является объективной формой окружающего нас реального мира, она обусловлена существованием случайностей как формы проявления необходимости и отображения реальных явлений в человеческом сознании, которая непреодолима из-за общей связи всех объектов реального мира в бесконечности их развития. Один из объектов этого мира – предприятие является иерархической, не полностью определенной случайной системой, на которую непрерывно оказывают влияние множество причин, функционирующих в нашем мире.

Риск возникает только в тех случаях, когда система принимает решение (делает целенаправленные действия). Поэтому риск является практической оценкой возможности и последствий осуществления этих действий. Неопределенность же – это неудача (неуспех) в прогнозировании поведения некой системы на базе предполагаемых (прогнозируемых) законов ее по-

ведения и доступной информации о ее начальном состоянии. В условиях неопределенности система может осуществить идею, отсрочить ее осуществление или вообще отказаться от выполнения идеи. Неопределенность – это основа и причина появления любых кризисных явлений и ситуаций (кризисов), поэтому надо уметь оценивать неопределенность, учитывать ее в производственной деятельности, нормировать и контролировать ее, управлять ею и обеспечивать заданный ее уровень.

Постановка задачи и анализ исследований

В результате анализа сложившихся мнений, убеждений, взглядов, тенденций и концепций различных исследователей и практиков относительно неопределенности и рисков в социально-экономических системах необходимо отметить следующее. Указанные мнения относительно неопределенности являются более или менее установившимися, а относительно рисков – не установившимися до настоящего времени и самыми разнородными, даже противоположными [9, 6, 13].

Вопросами неопределенности занимались самые разные зарубежные и отечественные исследователи, такие как М.И. Марковиц, В.В. Черкасов, Р.Н. Трухаев, В.Ф. Капустин («Концепция Капустина») и др. Вопросы появления, формирования и управления рисками исследовались также целой группой отечественных и зарубежных исследователей: это И.Т. Балабанов, В.В. Боков, Т. Бочкан, В.В. Глушенко, А.П. Альгин, В.В. Витлинский, В.М. Гранатуров, Н.В. Хованов, А.П. Задков, К.М. Аргинбаев, А.Б. Каминский, А.В. Постюшков, В.А. Чернов, А.М. Дубров, В.В. Черкасов, Ф. Найт, А. Маршалл и др.

Вопросами неопределенности и рисков, погрешностей и ошибок при определении показателей деятельности предприятий занимался и занимается автор настоящего исследования, в котором приведены основные принципы разработанной им методологии. Более детальное описание этой методологии приведено в опубликованных им научных трудах [1-13].

Изложение основного материала**А. Появление и формирование неопределенности, рисков и погрешностей расчета показателей.**

Основные причины появления неопределенности (источника риска) можно объединить в следующие три крупные группы [13]:

1. Спонтанность естественных процессов и явлений, стихийные бедствия (землетрясения, наводнения, бури, ураганы), а также обычные, естественные явления (мороз, гололедица, град, засуха и т.д.). В эту же группу можно отнести наличие антагонистических тенденций, становление противоречивых интересов (войны и межнациональные конфликты, конкуренция и обычное разобщение интересов).

2. Неполнота, недостаточность, недостоверность или полное отсутствие информации о системе, процессе, явлении: ограниченные возможности человека

* Рассматриваются экономико-философская и схематическая части методологии без математических выкладок (см.: [1-13]).

относительно сбора и переработки информации, а также ошибки, допускаемые при этом.

3. Случайность (вероятность) процессов, которые имеют место в природе и в обществе (на предприятиях). Это объясняется природой окружающих нас явлений, существующей независимо от нас, от наших желаний. Необходимо при этом различать три вида вероятностей: априорная вероятность (порождает априорную, нестатистическую, неизмеримую неопределенность), статистическая вероятность (порождает статистическую измеримую неопределенность). К этой же группе следует отнести и вероятностный характер научно-технического прогресса.

Если по экономической сущности рисков не существует единого мнения, единого толкования и единой классификации, то существует устойчивая классификация неопределенности. Она характеризуется следующими тремя квалификационными признаками:

1. По степени появления событий неопределенность подразделяется на полную неопределенность (близкие к 0 вероятности наступления событий – и теоретически, и практически не встречается); частичную неопределенность (вероятность наступления событий находится в пределах от 0 до 1 – теоретически и практически наиболее вероятна) и полную неопределенность (вероятность наступления событий равна 1 – теоретически и практически не встречается).

2. В соответствии с объектом неопределенности она делится на человеческую, техническую и социальную неопределенность.

3. В зависимости от способов определения неопределенности¹ различают два её типа – измеримую (статистическую) и неизмеримую (априорную) неопределенность. Наиболее часто встречается смешанный тип неопределенности.

Здесь необходимо еще раз указать на то, что неопределенность и порождаемые ею риски проявляются в случае принятия решения и проведения на этой основе определенного действия [10].

Если решение и действие проявляются статистически (измеримо), то говорят, что оно принимается в условиях риска, если же решение проявляется не статистически (неизмеримо), то говорят об априорной неопределенности. С этой точки зрения риск – это качественная сторона проявления измеримой неопределенности, количественная же сторона риска характеризует степень потерь дохода, порождаемой, в основном, повторяющимися (не случайными) причинами. Учет таких систематических причин может быть произведен с помощью их устранения или уменьшения с применением качественного или количественного экономического анализа. Для этого необходимы дополнительные средства (затраты), которые определяются на основе такого анализа и характеризуют потери от их действия. Для учета влияния случайных причин необходимо использовать аппарат теории вероятностей, при этом может быть произведен только комплексный учет всех случайных причин; в настоящее время определить с помощью научных исследований влияние каждой случайной причины не представляется возможным. Мы можем только определить изменение выбранных показателей деятельности предприятий от комплекса этих влияющих случайных причин, то есть определить максимальное и минимальное значение выбранного показателя (критерия), характеризующего наилучшим образом и в наибольшей степени деятельность рассматриваемого предприятия [7]. В качестве

такого показателя может быть использована либо валовая, либо чистая прибыль, либо стоимость бизнеса этого предприятия, либо другой показатель.

Учет и оценка влияния систематических и случайных причин необходимы только в том случае, если при этом нам удастся определить, как изменяются основные указанные показатели при учете неопределенности двух типов, то есть необходимо сделать количественный расчет при детерминированном (идеальном предприятии и идеальная экономика) и «неопределенном» (реальное предприятие и реальная экономика) подходе к рассматриваемому вопросу. Как раз этого в большинстве известных подходов и не предусматривается. Иными словами, мы должны определить величину погрешностей и ошибок, которые мы допускаем при расчетах в идеальной экономике, основанной на нормативах и стандартах, которые мы расчетно применяем при этом.

Таким образом, при учете неопределенности у нас складывается следующая цепочка влияния: причины формируют неопределенность, она, в свою очередь, порождает риски, риски же формируют ошибки в вычислениях, а вычисления создают определенные погрешности в определении показателей деятельности предприятий. Это приводит, в конечном счете, к почти поголовному не освоению основных проектных (прогнозируемых) показателей (производительность труда, себестоимость, прибыль, стоимость бизнеса, капитальные вложения и др.) деятельности предприятий. А это, в свою очередь, приводит к невыполнению макроэкономических показателей деятельности государства. Учет влияния параметров, приведенных выше «в цепочке» позволит избежать такого недостатка для экономик любых стран, любой экономики. Для того, чтобы решить этот вопрос многие крупные предприятия (концерны, компании), да и некоторые страны прибегают к планированию своей деятельности, что называется «до гвоздя» и имеют определенный успех при этом. Как альтернативу такой деятельности, обладающей все же рядом недостатков, можно предложить переход на вероятностные расчеты показателей деятельности предприятий, позволяющий учесть неопределенность их работы.

Подытоживая сказанное, необходимо отметить, что исходя из приведенных данных о структуре процесса учета измеримой неопределенности, необходимо указать, что теоретически систематических причин (рисков), как таковых нет, а есть затраты, необходимые для нивелирования потерь, которые можно и нужно калькулировать при управлении такой неопределенностью, а как таковая есть система случайных причин (рисков) при учете неизмеримой неопределенности, влияние которых на величину деятельности предприятия мы и должны учесть.

С точки зрения учета, оценки, нормирования, контроля и обеспечения деятельности предприятий в условиях неопределенности все параметры, приведенные «в цепочке» параметров учета неопределенности (причины, неопределенности, риски, погрешности и ошибки), можно разделить на две большие группы; для простоты дальнейшего использования этих терминов, назовем их «систематические» и «случайные».

Случайные параметры при учете неизмеримой неопределенности характеризуются тем, что причины неопределенности (а значит и сами неопределенности и порождаемые ими риски, и формируемые ими погрешности и ошибки) нам неизвестны и не будут

¹ Наиболее важный квалификационный признак.

известны в отдельности ни по величине, ни по направлению, ни по времени, ни по месту и не могут, в принципе, быть каждая в отдельности определена на данном этапе развития экономической науки и практики. Мы можем только определить пределы изменения основных (и не основных) комплексных (и не комплексных) показателей деятельности предприятий под влиянием комплекса этих случайных причин (параметров). Здесь предлагается определить эти пределы, как доверительные интервалы с помощью теории вероятностей и теории линеаризации функций (для системы случайных величин).

Систематические же причины (неопределенности, риски, погрешности, ошибки) повторяются систематически и известны по направлению, величине, месту и времени, а, значит могут быть учтены путем выявления и управления величиной этих причин измеримой неопределенности различными методами качественного и количественного технико-экономического анализа, различного для разных рассматриваемых ситуаций путем определения степени потерь и соответствующих затрат для их нивелирования или устранения. Примеры систематических рисков приведены в табл. 1, а на рис. 1 приведена общая схема появления и учета неопределенности, рисков, погрешностей и формирования прибыли.

Таблица 1

Систематическая неопределенность и риски [13]

№ п/п	Причины неопределенности и рисков	№ п/п	Систематические риски
1	Неустойчивость спроса	1	Падение спроса с ростом цен
2	Появление альтернативного продукта	2	Снижение спроса
3	Снижение цен конкурентов	3	Снижение цен
4	Увеличение производства конкурентов	4	Падение продаж или снижение цен
5	Рост налогов	5	Уменьшение чистой прибыли
6	Снижение платежеспособности потребителей	6	Падение продаж
7	Рост цен на сырье, материалы, перевозки	7	Снижение прибыли из-за роста цен на сырье, материалы, перевозки
8	Зависимость от поставщиков (отсутствие альтернативы)	8	Снижение прибыли из-за роста цен
9	Недостаток оборотных средств	9	Увеличение кредитов или снижение объема производства

В экономических исследованиях и в практической экономической деятельности необходимо определять наличие и величину комплекса случайных и отдельных систематических причин неопределенности, её рисков, ошибок и погрешностей при определении показателей деятельности предприятий в условиях неопределенности. Далее будут приведены методы и способы определения и учета этих параметров.

В. Оценка и учет неопределенности, рисков и погрешностей.

Прежде чем определить показатели деятельности предприятия с учетом неопределенности и рисков необходимо определить наличие при этом систематических и случайных погрешностей.

а) Основные признаки стабильного производственного процесса.

Количественные технико-экономические показатели работы предприятия, определяющие уровень производственного процесса, изменяются непрерывно в некоторых интервалах и являются, поэтому, объектами применения теории вероятностей. Они могут быть применимы и к качественным технико-экономическим показателям. С позиций теории вероятностей, стабильным процессом производства называется такой процесс производства, в котором все производственные погрешности, то есть погрешности определения величины технико-экономических показателей, возникающие из-за ошибок при их определении, относятся к случайным. Таким образом, задача стабилизации любого производственного процесса сводится к обнаружению систематических погрешностей и к устранению вызывающих их причин.

Обнаружение наличия в производственном процессе систематических погрешностей и ошибок может быть произведено с помощью сопоставления средних значений i -го рассматриваемого показателя $\left(\bar{X}_{i,t}\right)$,

рассчитанного за, допустим, квартал (месяц) в течение двух последовательно принятых к анализу t -х периодов времени. Если окажется, что [13]

$$\Delta \bar{X}_{i,t} = \bar{X}_{i,t} - \bar{X}_{i,t-1} > K_s, \quad (1)$$

то следует считать, что при определении i -го показателя, характеризующего данный производственный процесс, присутствуют систематические ошибки, и такой производственный процесс не является устойчивым и стабильным. Тогда необходимо с помощью количественного и качественного технико-экономического анализа определить причины, вызывающие эти погрешности и приступить к определению величины рассматриваемых показателей с учетом только случайных погрешностей. Величина критерия K_s приведена в табл. 2. Указанное соотношение (1) (неравенство) и значение K_s могут рассматриваться при убежденности исследователя в нормальности распределения показателя X и при наличии следующих условий: однородность выборки, достаточность её объема, независимость аргументов и отсутствие доминирующей погрешности. Если же указанное неравенство не выполняется, то можно считать, что в перспективе и в ретроспективе (в течение периода равного $2t$) данный производственный процесс является стабильным и следует сразу же приступить к определению показателей его деятельности с учетом только случайных погрешностей. Возможность переноса стабильности производственного процесса из предыстории на перспективу должна быть подтверждена определенным технико-экономическим анализом данного производственного процесса.

Методику определения показателей рассматриваемого предприятия с учетом и без учета неопределенности и рисков рассмотрим на следующем конкретном примере.

б) Пример расчета показателей с учетом вероятностного характера производства.



На рассматриваемом предприятии за какие-то периоды времени (квартал, месяц) общего t -того периода предыстории была определена средняя величина дохода \bar{D}_t , равная 100 грн и величина эксплуатационных затрат \bar{Z}_t , равных 80 грн ($\bar{D}_t = 100$ и $\bar{Z}_t = 80$). На основании проведенного анализа в период t было выяснено, что систематических погрешностей на данном предприятии (производстве) нет (стабильный производственный процесс), а случайные погрешности распределены по нормальному закону (с учетом выполнения всех дополнительных условий, указанных выше). В результате проведенного анализа деятельности предприятия на перспективу было принято, что значения рассматриваемых показателей за период T перспективы могут быть приняты на уровне среднеарифметических значений за ретроспективный период t , то есть $D_T = \bar{D}_t = 100$ грн. и $Z_T = \bar{Z}_t = 80$ грн. Тогда можно предположить, что детерминированное (расчетное) значение валовой прибыли предприятия за период T перспективы будет составлять $\Pi_T = 20$ грн. ($\Pi_T = D_T - Z_T = 100 - 80 = 20$ грн – для упрощения расчетов принят таков способ определения валовой прибыли)¹.

Исходя из этого, мы можем рассчитать минимально и максимально возможное значение прибыли, которое может встретиться некоторое количество раз (n) за период T с надежностью этого предположения, равного $P=95\%$ и точностью, не меньшую $\theta=90\%$. (ошибка $\tau = 1 - \theta \leq 10\%$)

Минимальное значение $\Pi_T - \min \{ \Pi_T \}$ может быть рассчитано, исходя из следующего соотношения:

$$\min \{ \Pi_T \} = \min \{ D_T \} - \max \{ Z_T \}; \quad (2)$$

Максимальное значение прибыли за этот же период составит:

$$\max \{ \Pi_T \} = \max \{ D_T \} - \min \{ Z_T \}. \quad (3)$$

Здесь индекс «min» означает минимальное, а индекс «max» – максимальное значение рассматриваемого показателя ($X_T - D_T$ или Z_T).

Минимальное и максимальное значение показателя X_T определяется по следующим соотношениям:

$$\min \{ X_T \} = X_T K_a; \quad (4)$$

$$\max \{ X_T \} = X_T (2 - K_a). \quad (5)$$

Здесь K_a – коэффициент, учитывающий минимальную величину интервала рассматриваемого показателя $X_T = I(X_T) = \min \{ X_T \} \div \max \{ X_T \}$; значения K_a приведены в табл. 2 (в зависимости от величины надежности P и точности $\theta=10\%$).

Таблица 2

Значение коэффициентов K_a и K_s

$P, \%$	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99
K_s	1,282	1,310	1,340	1,371	1,404	1,439	1,475	1,513	1,554	1,597	1,643	1,694	1,750	1,810	1,880	1,960	2,093	2,169	2,323	2,576
K_a	0,87	0,87	0,87	0,86	0,86	0,86	0,85	0,85	0,84	0,84	0,84	0,83	0,82	0,82	0,81	0,80	0,80	0,78	0,77	0,74

Таким образом минимально ($\min \{ \Pi_T \}$) и максимально ($\max \{ \Pi_T \}$) возможная величина валовой прибыли в отдельные моменты периода перспективы T может, с вероятностью для всех параметров равной $P=95\%$ и точностью $\theta \leq 10\%$, составлять следующие значения:

$$\min \{ \Pi_T \} = D_T \times K_a - Z_T (2 - K_a) = 100 \times 0,80 - 80(2 - 0,80) = 80 - 96 = -16 \text{ грн,}$$

$$\max \{ \Pi_T \} = D_T (2 - K_a) - Z_T \times K_a = 100 (2 - 0,8) - 80 \times 0,80 = 120 - 64 = 56 \text{ грн.}$$

Следовательно, с вероятностью равной 95% и точностью не менее 90%, можно утверждать, что на

рассматриваемом предприятии валовая прибыль в период перспективы T может изменяться от убытка равного 16 грн до прибыли, равной 56 грн, в том числе она будет иногда равна и детерминированному рассчитанному значению 20 грн. Такая ситуация не может нас удовлетворить, поэтому определим с учетом указанных значений P и θ каковы должны быть величины $D_T^{(3)}$ и /или $Z_T^{(3)}$, чтобы минимальное значение $\Pi_T^{(3)}$ было не менее, допустим, 10 грн. Этот расчет можно произвести по следующим соотношениям:

$$D_T^{(3)} = [\min \{ \Pi_T \} = \Pi_T^{(3)} + Z_T (2 - K_a)]; K_a = [10 + 80 \times 1,2] : 0,8 = 116 : 0,8 = 132,5 \text{ грн (при } Z_T = 80 \text{ грн);}$$

¹ Метод определения прибыли для примера упрощен (в действительности он несколько иной).

$$z_T^{(3)} = [D_T \times K_a - \min \{P_T\} = P_T^{(3)}] : (2 - K_a) = (100 \times 0,8 - 10) : 1,2 = 58,3 \text{ грн (при } D_T = 100 \text{ грн).}$$

Таким образом, чтобы минимальное значение прибыли было не менее 10 грн на рассматриваемом предприятии в течение периода T необходимо, чтобы доходы были не менее 132,5 грн, а расходы не более 80 грн или, чтобы расходы были не более 58,3 грн, а доходы не менее 100 грн.

Приведенный пример показывает, что с помощью, разработанной методики учета неопределенности, возможно определить граничные значения основных показателей деятельности рассматриваемого предприятия, при заданном значении критериальной функции. Расчетные (детерминированные) и вероятностные значения рассматриваемых основных показателей деятельности предприятия (доходы, расходы и валовая прибыль) для различных, приведенных выше вариантов расчета, сведены в табл. 3.

Таблица 3

№	Тип значений показателей	Показатели, грн.			Возможный интервал прибыли
		Доходы	Затраты	Валовая прибыль	
I	Минимальное	80	64	-16	I = -16 ÷ 56
	Расчетное*	100	80	20	
	Максимальное	120	96	56	
II	Минимальное	106	64	10	i = 10 ÷ 95
	Расчетное*	132,5	80	52,5	
	Максимальное	159	96	95	
III	Минимальное	80	46,6	10	i = 10 ÷ 73,4
	Расчетное*	100	58,3	41,7	
	Максимальное	120	70	73,4	

* Имеется в виду детерминированное значение.

Анализируя данные, приведенные в этой таблице, необходимо отметить, что первый вариант расчетов для соотношения между доходами (D) и затратами (Z), равными для их расчетных значений $D : Z = 100 : 80$, является совершенно неэффективным, так как минимально возможное значение валовой прибыли (P) может быть отрицательным n -ое количество раз в течение периода T ; второй вариант расчета (расчетное соотношение: $D : Z = 132,5 : 80$) не имеет этого недостатка, но у него более широкий диапазон интервала изменения.

Величины прибыли (85 грн против 63,4 грн третьего варианта расчетов) – соотношение расчетных значений для третьего варианта составляет $D : Z = 100 : 58,3$, что несколько хуже, чем для второго варианта расчетов, но у него (у второго варианта) большая величина расчетной прибыли (52,5 грн против 41,7 грн), что является более предпочтительным с точки зрения его эффективности.

Подытоживая краткий анализ расчетов, необходимо отметить, что с помощью предлагаемого метода учета, оценки, нормирования, контроля и обеспечения неопределенности и рисков представляется возможным, кроме указанного, определять оптимальное соотношение значений основных показателей деятельности предприятия с учетом вероятностного характера производства на нем.

Более приближенные к реалиям экономической жизни примеры вероятностных расчетов с учетом отдельных затрат, составляющих, например, доходы и/или затраты (функциональные взаимосвязи), а также с определением оптимума надежности и точности расчетов могут быть выполнены с помощью предлагаемой методологии, опубликованной детально и с математическими выкладками в научных трудах автора настоящего исследования.

Выводы и рекомендации

Как известно, существует значительное количество методов принятия экономических и управленческих решений. При этом возникает ряд проблем, которые должны быть решены для достижения оптимального уровня этих решений.

Одной из этих проблем является учет и оценка вероятностного характера производства на рассматриваемом предприятии. Для решения этого вопроса создано большое количество подходов, основанных на качественном экономическом анализе в совокупности с прикладными математическими методами. Но почти все они, как показал проведенный анализ, не дают возможности количественно оценить изменение основных показателей деятельности предприятий при учете вероятностного характера производства. Разработанная автором настоящего исследования методология учета неопределенности, рисков и погрешностей детерминированного расчета основных показателей деятельности производственных предприятий позволяет учесть вероятностный характер этого производства.

По мнению автора настоящего исследования необходимо в практике экономических исследований и в практической деятельности, наряду с детерминированными расчетами, применять расчеты, основанные на учете вероятностного характера производственной деятельности предприятий, которые и являются реальным, а не идеально-расчетным инструментарием учета деятельности предприятий реальной экономики. В настоящей работе приведен пример использования указанной методологии, которая прошла значительный объем адаптационных расчетов и исследований, выполненных автором и его соратниками на протяжении последних 10-15 лет.

Рисунок 1

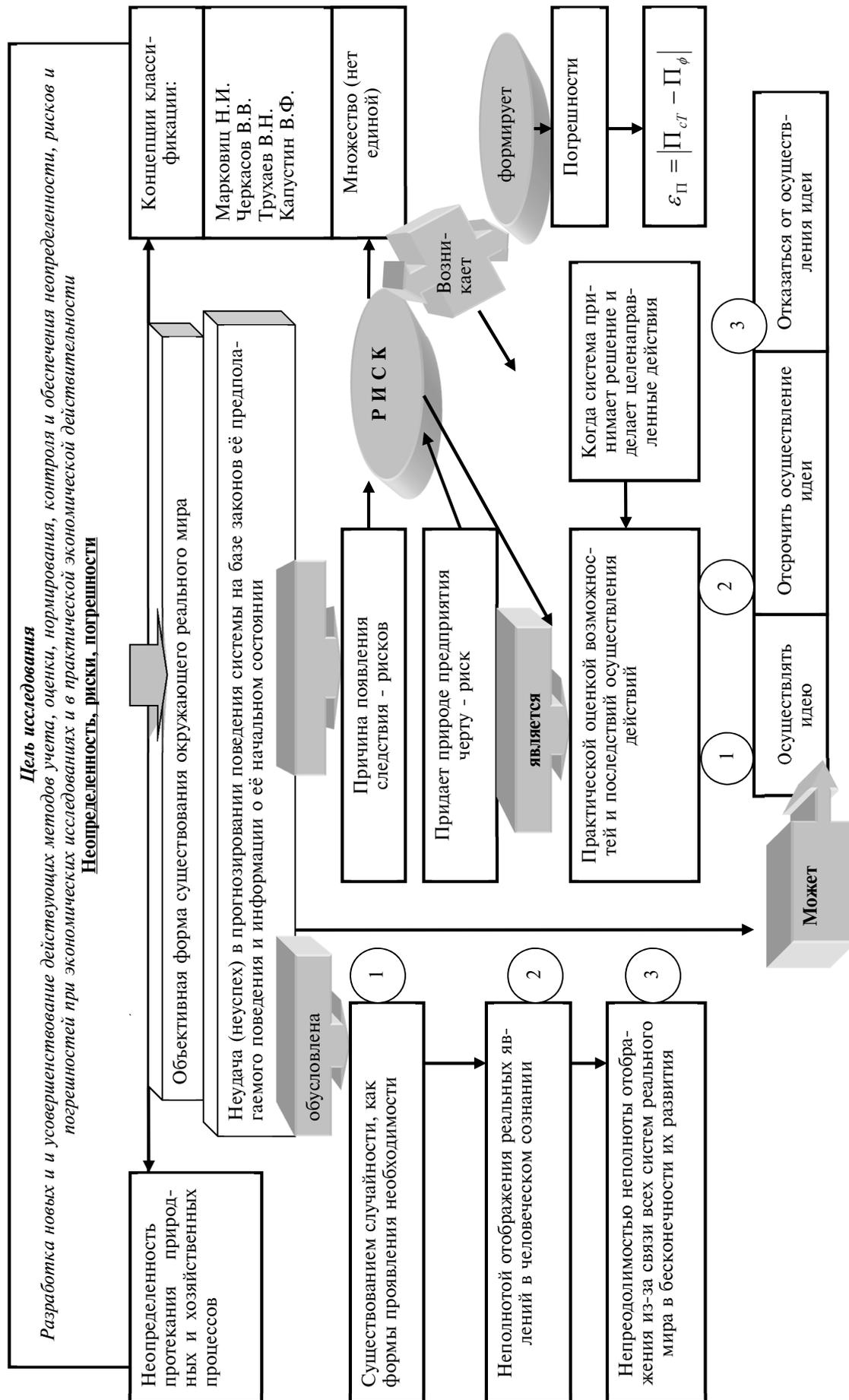


Рисунок 2

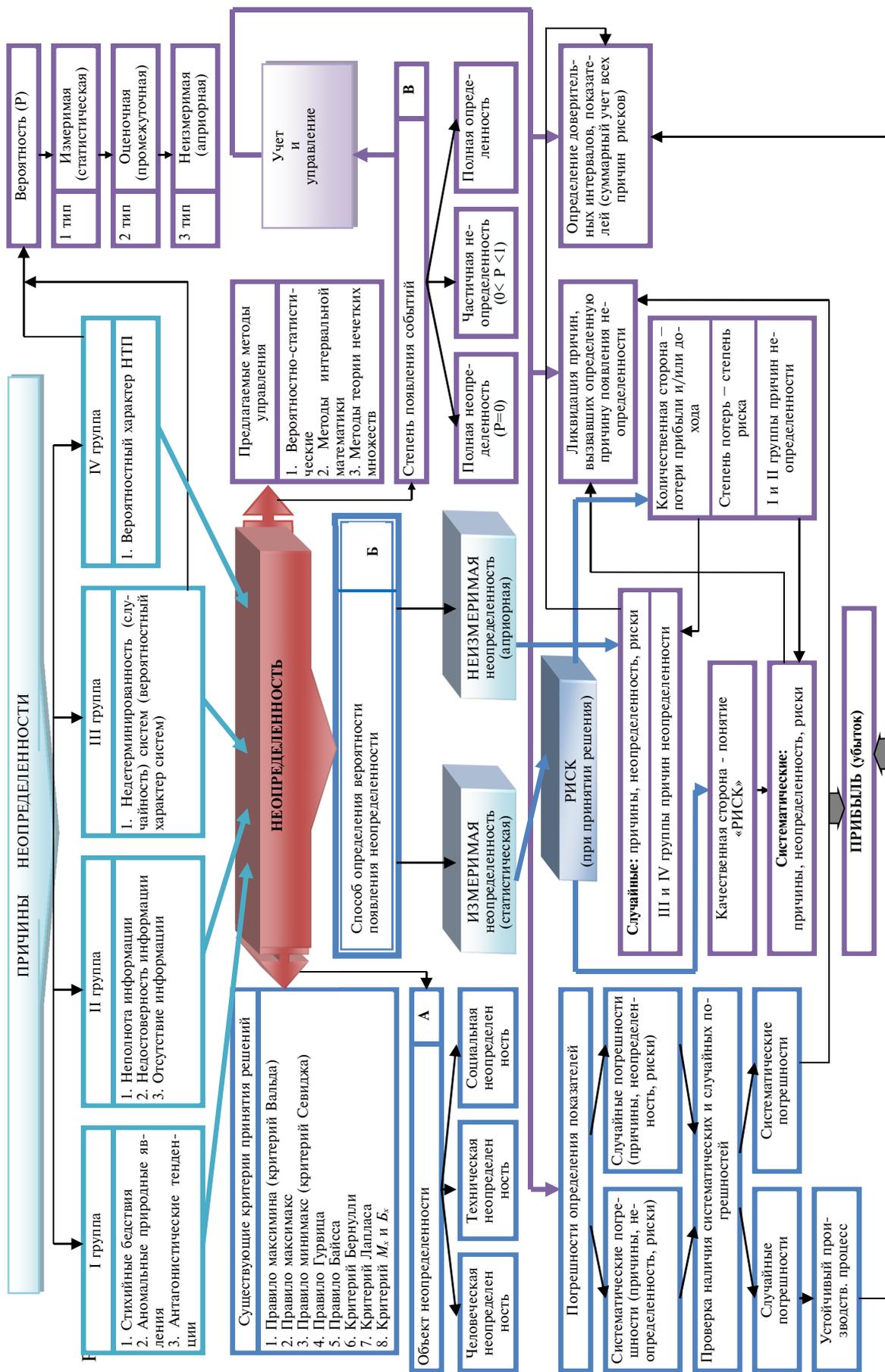


Схема оценки и управления неопределенностью, рисками, погрешностями, прибылью

Рисунок 3

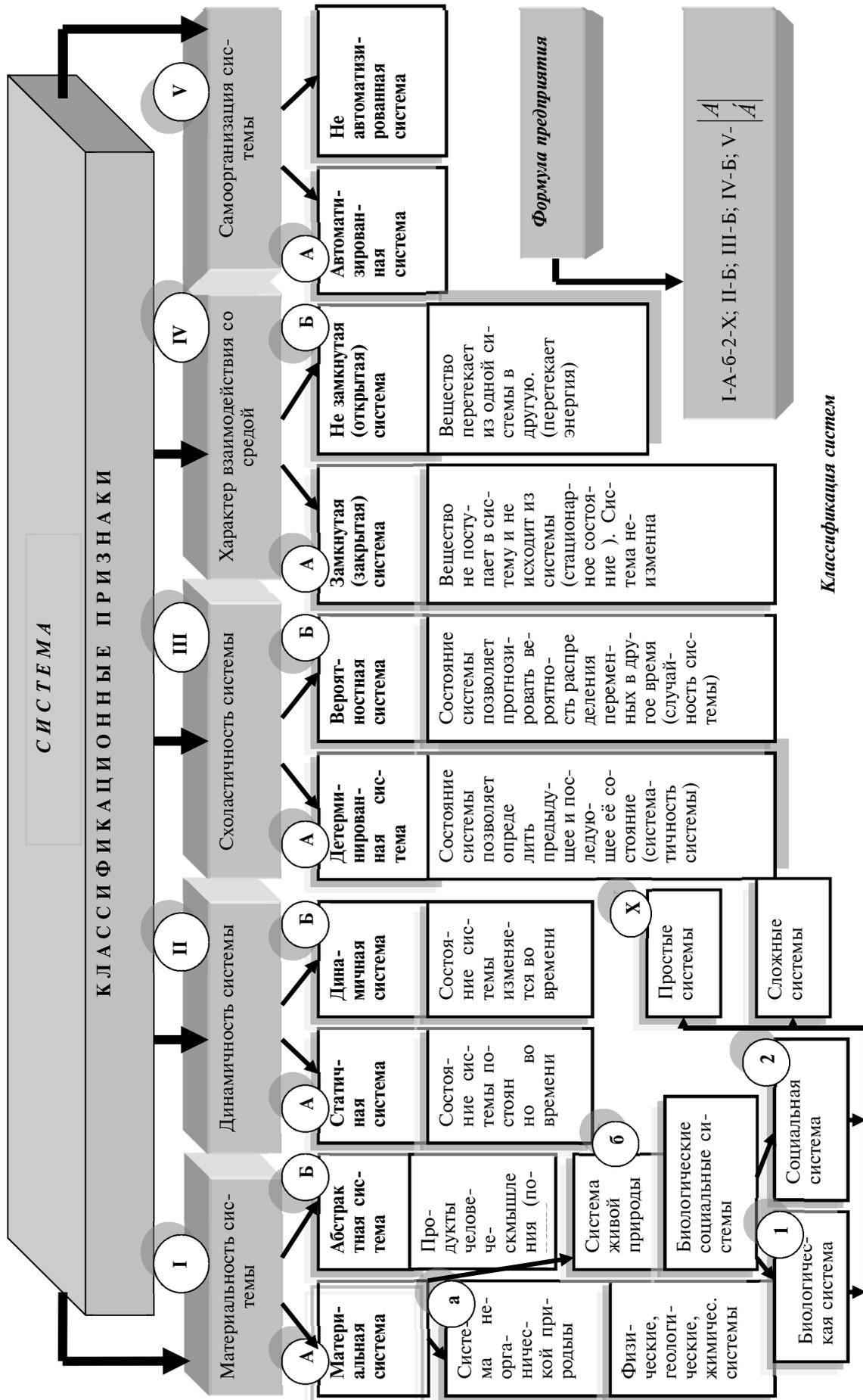


Рисунок 4

Эйнштейн – ВСЕЛЕННАЯ (возраст - 17 ÷ 20 млрд. лет) – Хоккинг

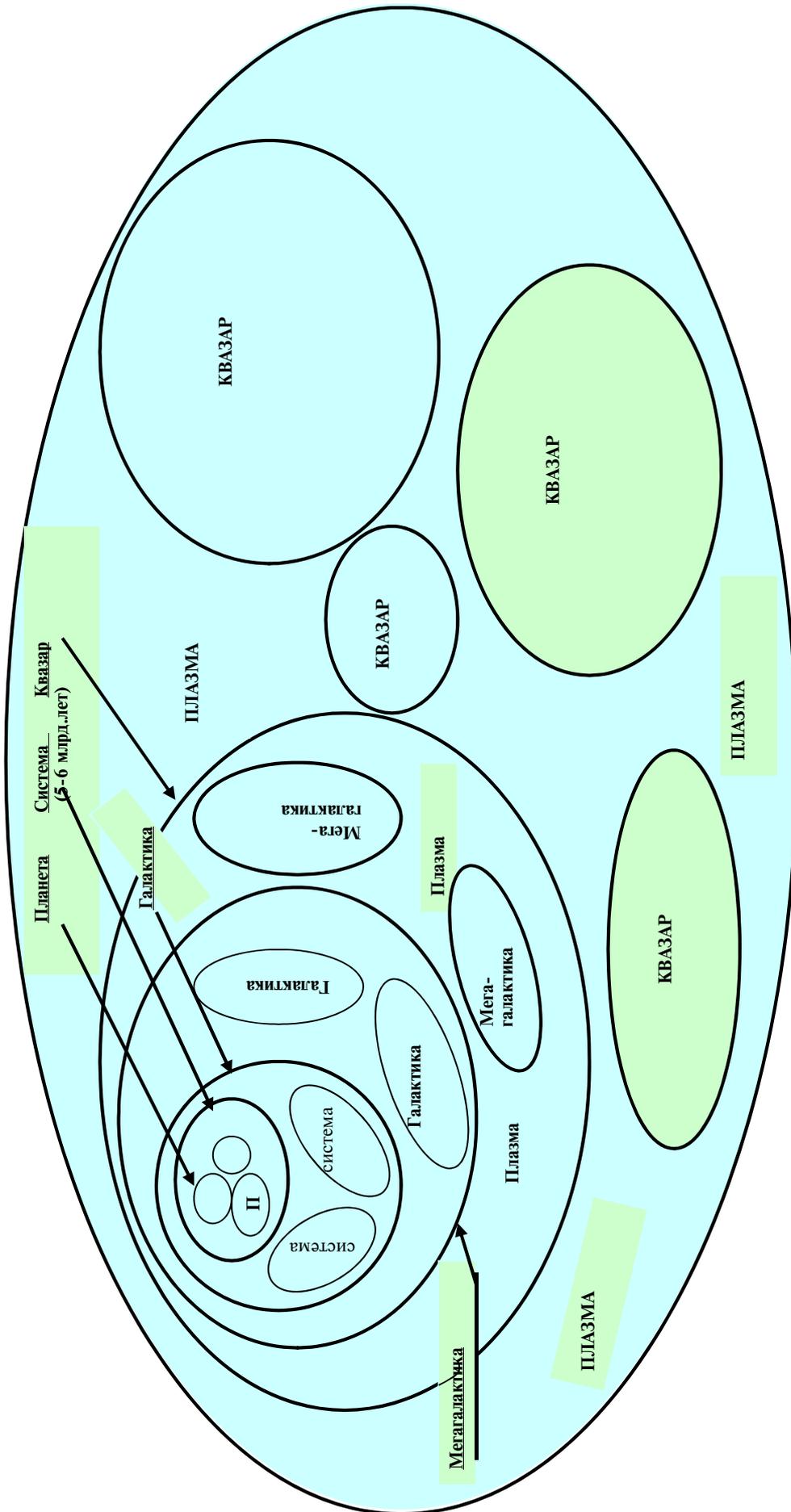
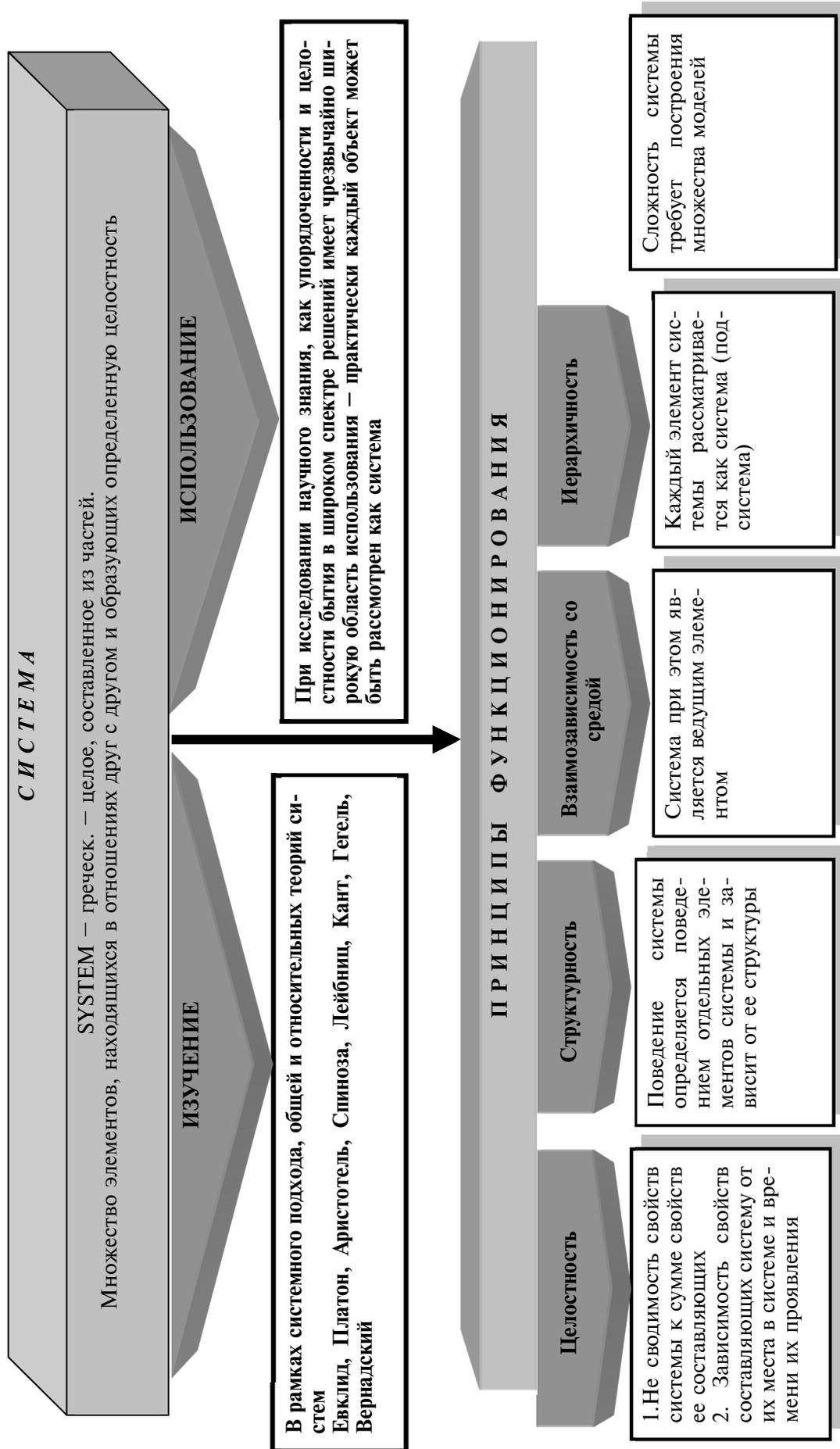


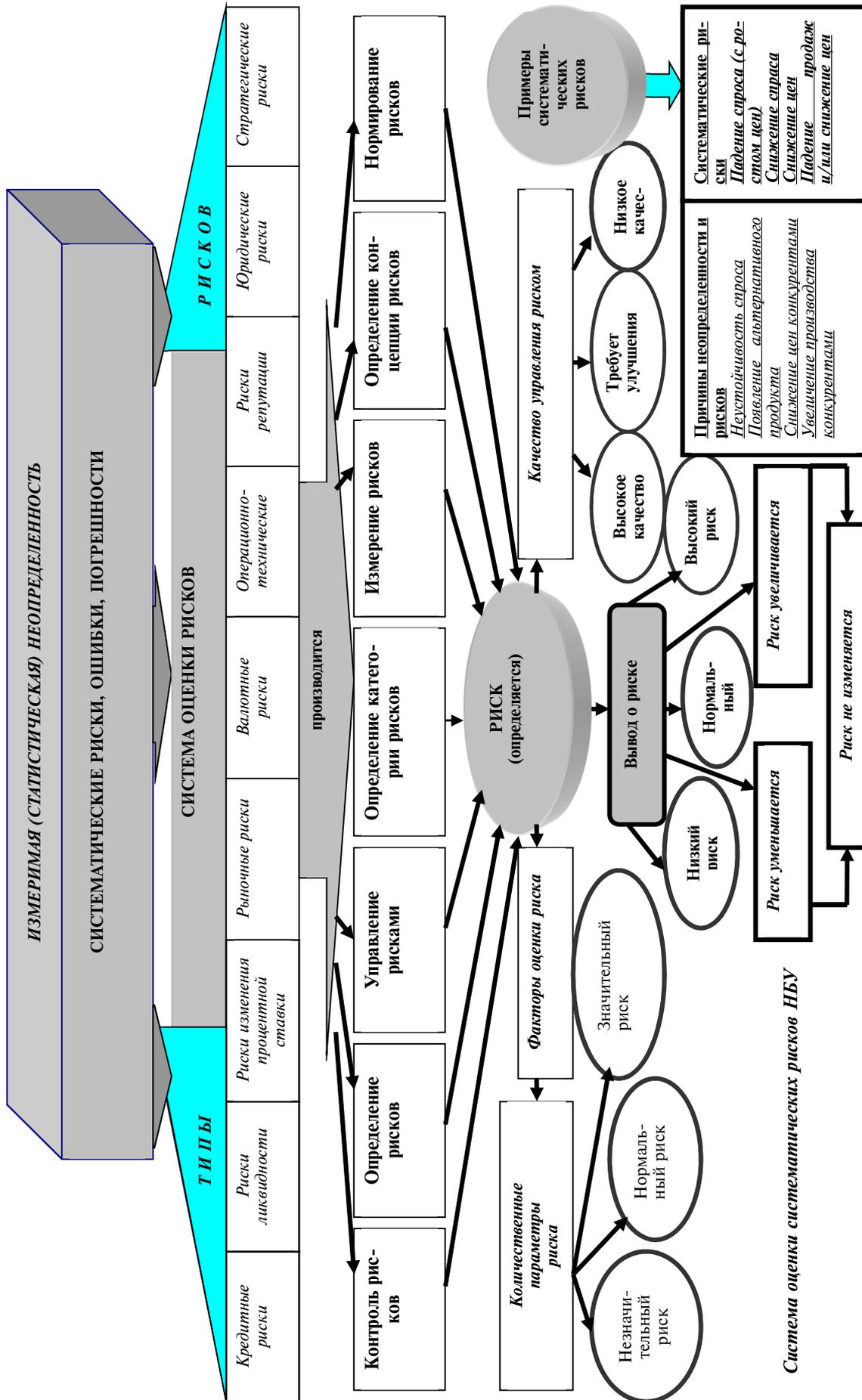
Схема Вселенной (система систем)

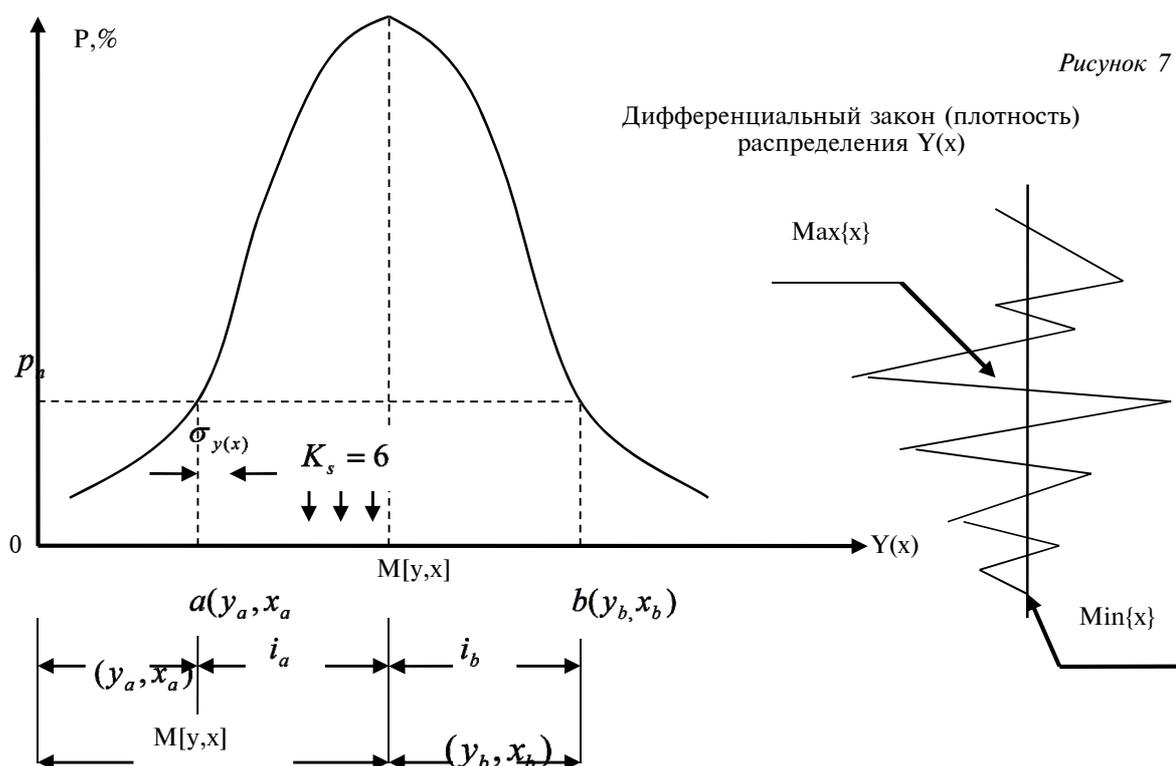
Рисунок 5



Основные сведения о системе

Рисунок 6





I. Упрощенный способ (для случайной переменной –СП)

$$\min \{x\} = x_a = M[x] - i_a = M[x] - \sigma_x k_s = M[x](1 - v_x k_s) = M[x](1 - 0,1k_s)$$

$$\max \{x\} = x_b = M[x] + \sigma_x k_s = M[x](1 + v_x k_s) = M[x](1 + 0,1k_s)$$

$$\sigma_x = v_x M[x]; \text{ принимаем } v_x = 10\% = 0,1;$$

$$1 - 0,1k_s = k_a; \quad 1 + 0,1k_s = k_b;$$

$$k_b = 2 - k_a = 2 - 1 + 0,1k_s = 1 + 0,1k_s;$$

$$\text{принимаем } M[x] \approx x_p; \quad \min\{x\} = x_p k_a; \quad \max\{x\} = x_p (2 - k_a);$$

Пример (интервальная математика)

$$y = x_1 - x_2$$

$$\min\{y\} = \min\{x_1\} - \max\{x_2\}$$

$$\max\{y\} = \max\{x_1\} - \min\{x_2\}$$

Интервалы флуктуации СП и функции

II. Не упрощенный метод линеаризации функции y

$$\min\{y\} = y_a = M[y] - \sigma_y k_s; \quad \max\{y\} = M[y] + \sigma_y k_a$$

Пример:

А. Условия – а) функционал (квазифункционал) $y = \phi(\sum_{i=1}^n x_i)$;

б) отсутствует мультиколлинеарность аргументов x_i ;

в) параметры распределения y неизвестны, а x_i – известны.

Б. Решение – а) общий вид: $M[y] = f\{M[x_1], M[x_2], \dots, M[x_{n1}]\} + \Pi_H^M$;

$$\Pi_H = 0,5 \sum_{i=1}^n \left(\frac{d^2\phi}{dx_i^2}\right) \sigma_{xi}^2; \quad \sigma_y = \sqrt{\sum_{i=1}^n \left(\frac{d\phi}{dx_i}\right)_M^2 \sigma_{xi}^2} + \Pi_H^{(d)}$$

$$\Pi_H^{(d)} = \sqrt{0,5 \sum_{i=1}^n \left(\frac{d^2\phi}{dx_i^2}\right)_M \sigma_{xi}^2 + \sum_{i=1}^n \left(\frac{d^2\phi}{dx_i dx_j}\right) \sigma_{xi}^2 \sigma_{xj}^2}$$

$$M[x_i] = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i; \quad \sigma_{xi} = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - M_{xi})^2}$$

б) функционал (квазифункционал) вида $y = \phi(\sum_{i=1}^n x_i)$

$$M[y] = \sum_{i=1}^n M[x_i] \text{ (без поправки на нелинейность); } \sigma_y = \sqrt{\sum_{i=1}^n \sigma_{xi}^2}$$

Значения k_s и k_a

P, %	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99
K_s	1,282	1,310	1,340	1,371	1,404	1,439	1,475	1,513	1,554	1,597	1,643	1,694	1,750	1,810	1,880	1,960	2,093	2,169	2,323	2,576
K_a	0,87	0,87	0,87	0,86	0,86	0,86	0,85	0,85	0,84	0,84	0,84	0,83	0,82	0,82	0,81	0,80	0,80	0,78	0,77	0,74

Интервалы флуктуации СП и функции

Рисунок 9

Варианты расчета показателей (пример)
Условия и результаты

№	Тип значений показателей	Показатели, грн			Возможный интервал прибыли
		Доходы	Затраты	Валовая прибыль	
I	Минимальное	80	64	-16	I = -16 ÷ 56
	Расчетное (детерминированное)	100	80	20	
	Максимальное	120	96	56	
II	Минимальное	106	64	10	i = 10 ÷ 95
	Расчетное (детерминированное)	132,5	80	52,5	
	Максимальное	159	96	95	
III	Минимальное	80	46,6	10	i = 10 ÷ 73,4
	Расчетное (детерминированное)	100	58,3	41,7	
	Максимальное	120	70	73,4	

Рисунок 10

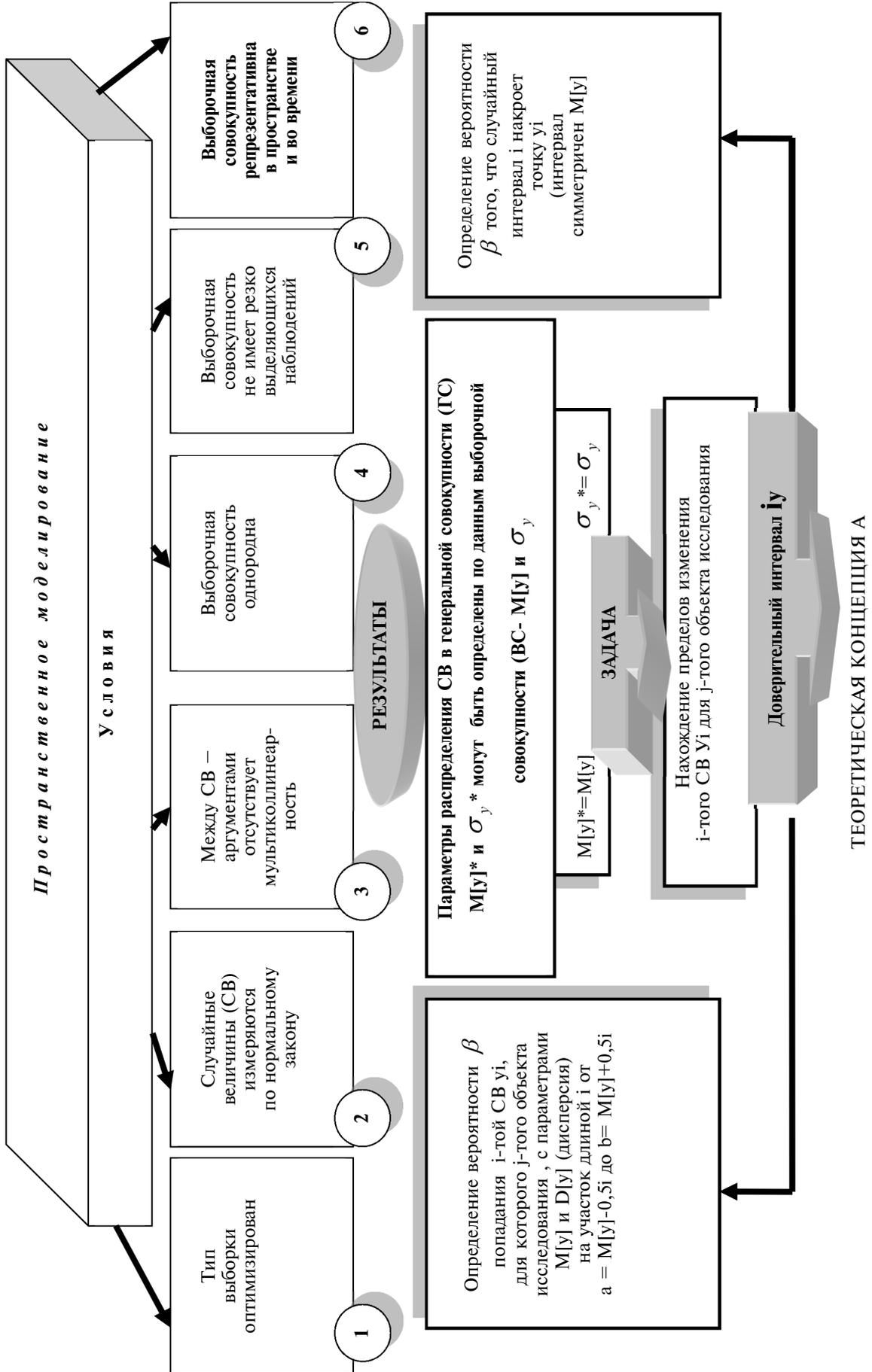
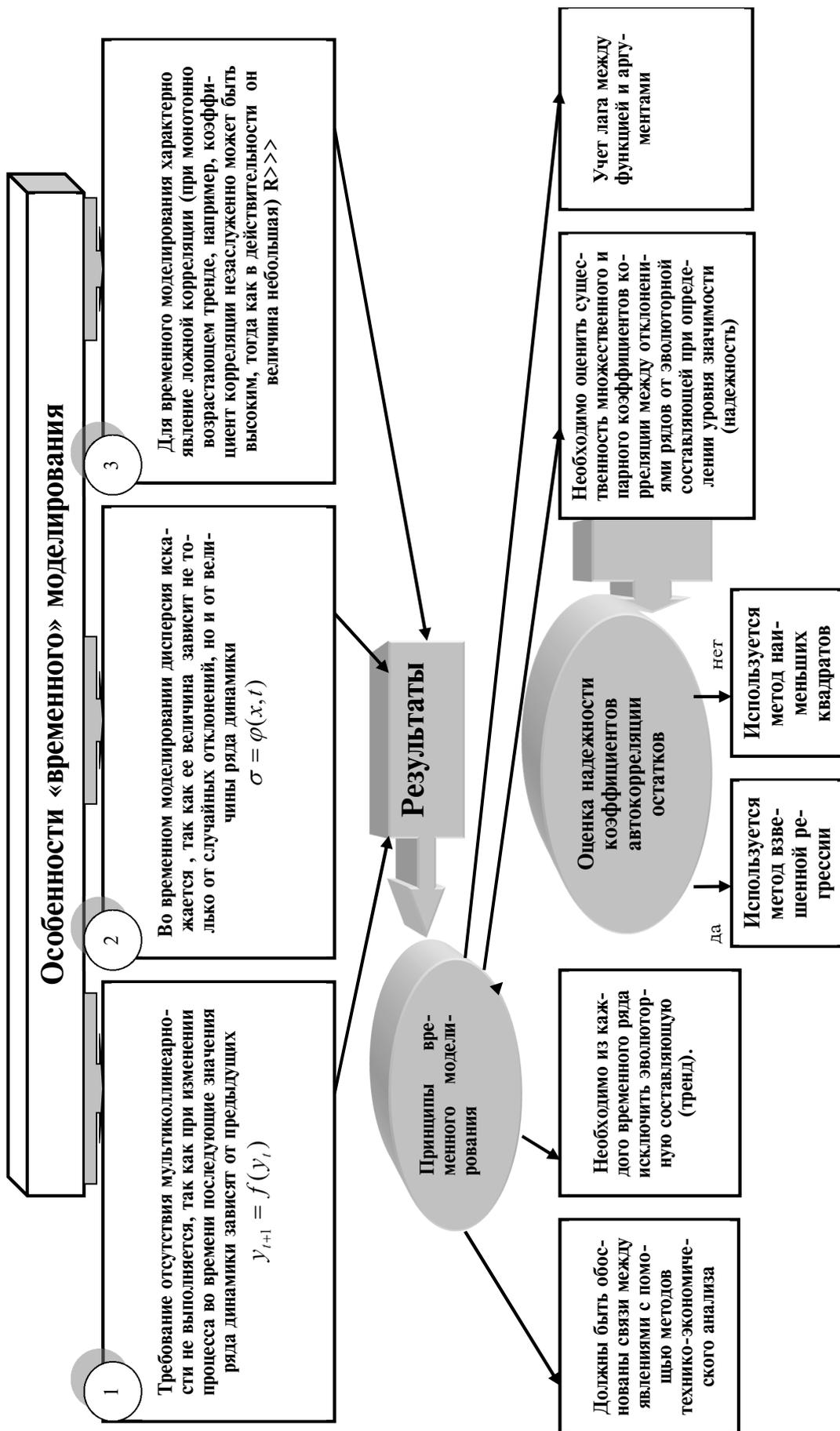
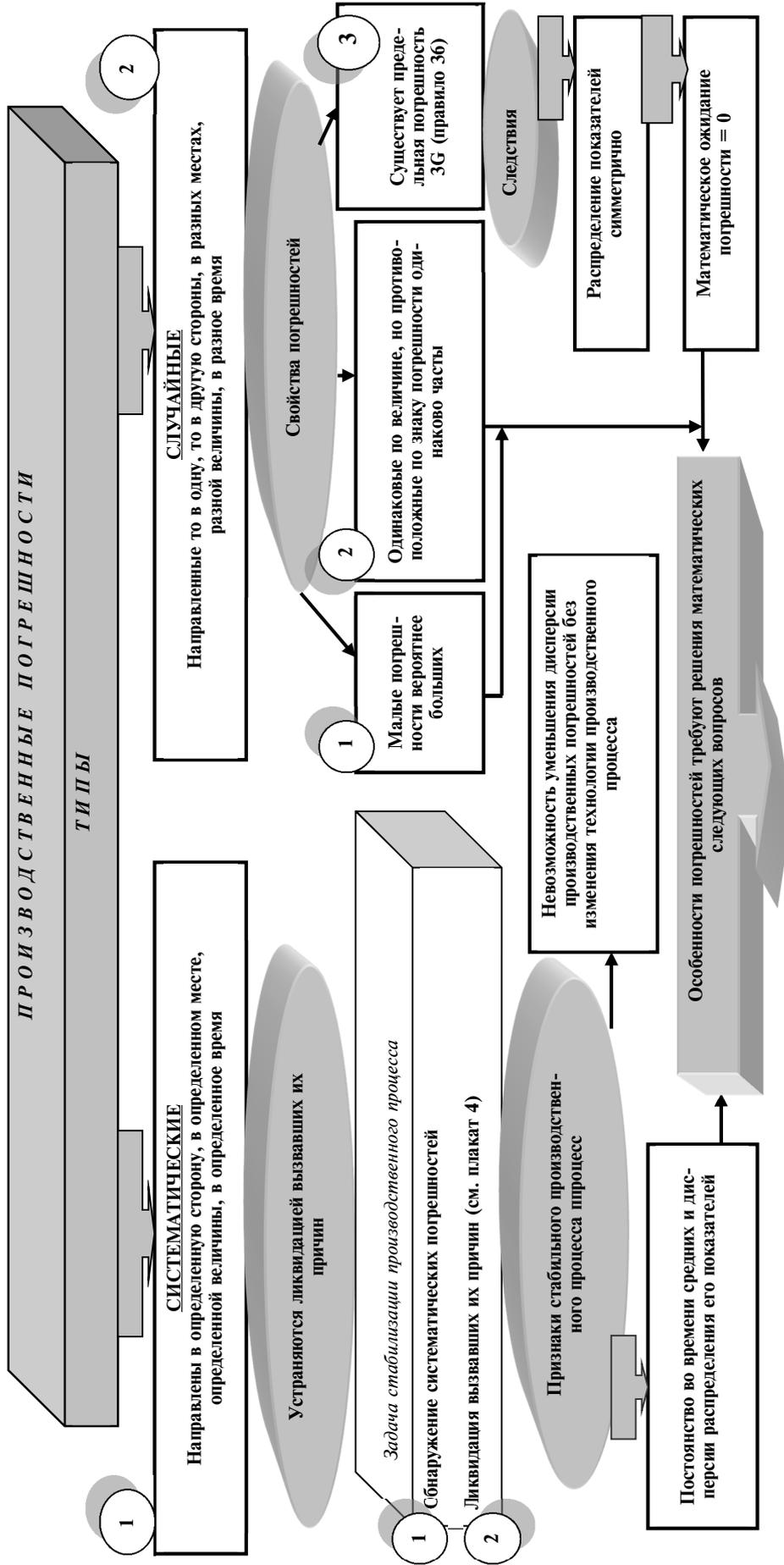


Рисунок 11



ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ КОНЦЕПЦИЯ Б

Рисунок 12



ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ КОНЦЕПЦИЯ В

Условные обозначения	
1	Распределение случайных производственных погрешностей
2	Распределение средних случайных ошибок
3	Распределение существенно положительно производственных погрешностей
4	Нахождение и оценка параметров распределения при устойчивом процессе
5	Сравнение средних и решение вопроса о наличии систематических ошибок
6	Сравнение частоты и решение вопроса о наличии систематических ошибок
7	Нахождение дисперсии теоретического распределения случайных производственных ошибок
8	Измерение признака (показателя) и средние пределы его изменения
9	Оптимальные пределы изменчивости
10	Стандарты допуска изменчивости

Выводы

1. Первый вариант расчета для соотношения между доходами Д и затратами З, равного $D:Z=100:80$ является не эффективным, так как минимально возможное значение прибыли может быть отрицательным.

2. Второй вариант расчета (соотношение $D:Z=132,5:80$) не имеет этого недостатка, но у него более широкий диапазон (интервал) изменения прибыли (85 гр. против 63,4 гр. для третьего варианта расчета – соотношение расчетных значений для третьего варианта составляет $D:Z=110:58,3$, что несколько хуже, но у второго варианта большая величина расчетной прибыли (52,5 гр. против 41,7гр.), что является более предпочтительным с точки зрения его эффективности.

3. Предлагаемый метод учета вероятностного характера производства дает возможность определять оптимальное соотношение показателей, определяющих наиболее эффективный уровень критериальной функции.

4. При принятии решений, экономических исследований и практической экономики огромное значение имеет учет вероятностного характера производства на предприятиях, где проводятся исследования.

5. Учет вероятностного характера производства позволяет оптимизировать величину параметров деятельности предприятий, на которых производится учет вероятностного характера их производства с учетом реальных путей их функционирования и развития для достижения проектного уровня этих показателей.

6. В связи с указанным, предлагается производить экономические расчеты не только детерминировано, но и вероятностно.

Список использованных источников

1. Лернер Ю. И. Финансовое планирование создания и функционирование предпринимательской структуры: учеб. пособие / Ю. И. Лернер, А. Д. Сердюк, В. И. Яковлев. – Х.: Харьковский институт управления, 2003. – 335 с.

2. Лернер Ю. И. Рекомендации по разработке бизнес-плана создания предпринимательской структуры: Учеб./ Ю. И. Лернер, А. Д. Сердюк, В. И. Яковлев. – Х.: Университет, 2003. – 212 с.

3. Лернер Ю. И. Проблемы принятия экономических решений в современных условиях: монография / Ю. И. Лернер. – Х.: Торсинг, 2003. – 689 с.

4. Лернер Ю.И. Бизнес-планирование предпринимательской деятельности: учеб. пособие/ Ю.И. Лернер. – Х.: Фактор, 2005. – 283 с.

5.. Лернер Ю.И. Экономические инструменты эмиссии и обращения ценных бумаг / Ю.И. Лернер. – Х.: Тимченко, 2008. – 730 с.

6. Лернер Ю.И. Бизнес-планирование производственной и предпринимательской деятельности в условиях рисков / Ю.И. Лернер. – Х.: Фактор, 2007. – 283 с.

7. Лернер Ю. И. Экономические инструменты производственной деятельности в условиях неопределенности и рисков / Ю. И. Лернер. – Х.: НТУ «ХПИ», 2008. – 587 с.

8. Лернер Ю. И. Запозичення суб'єктами господарювання грошових коштів на зовнішніх ринках: підр./ Ю. И. Лернер., Б. В. Башаров. – Х.: НТУ «ХПИ», 2012. – 215 с.

9. Лернер Ю. И. Выбор оптимальных решений в условиях неопределенности и кризисных ситуаций / Ю. И. Лернер, В. А. Мищенко, А. Н. Гавриш. – Х.: Мадрид, 2013. – 248 с.

10. Лернер Ю. И. Формирование и использование резервов банковскими структурами Украины: монография / Ю. И. Лернер. – Х.: Мадрид, 2014. – 438 с.

10. Лернер Ю. И. Формування та використання резервів банківськими структурами України : монографія / Ю. И. Лернер. – Х.: Точка, 2015. – 445 с.

12. Лернер Ю. И. Повышение качества экономического образования в Украине: монография / Ю. И. Лернер. – Х.: Мадрид, 2014. – 339 с.

13. Лернер Ю.И. Финансы предприятий: учеб. пособие / Ю.И. Лернер. – Х.: Консульт, 2006. – 567 с.