

## МОДЕЛИРОВАНИЕ УПРАВЛЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫМ ПОТЕНЦИАЛОМ СЛОЖНЫХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ В УСЛОВИЯХ РИСКА

Шарко М. В., Буренко Ю. А., Гусарина Н. В.

### 1. Введение

В современных условиях функционирования сложных экономических систем моделирование является основным этапом системного анализа производственных и социально-экономических систем и актуальной проблемой каждого предприятия. Наряду с широко распространённым имитационным моделированием для решения задач управления начинает использоваться структурно-функциональное моделирование анализа и синтеза сложных систем с помощью компьютерных моделей. Трудности решения задач управления экономическими системами в условиях неопределённости влияния внешней среды и риска обуславливается как большой размерностью управляющих воздействий, так и размерностью системы ограничений.

Для формирования эффективной стратегии управления экономическими системами в условиях риска необходимо правильное использование информационного потенциала предприятий на базе анализа и синтеза методов моделирования сложных экономических систем.

### 2. Объект исследования и его технологический аудит

С целью эффективного использования информационного потенциала предприятия проведено исследование научно-методических основ управления сложными многоуровневыми экономическими системами в условиях неопределённости и риска. Сущность информационного анализа процессов, происходящих в экономических системах, заключается в сборе необходимой информации, ее обмене с подсистемами, анализе, обработке и ее использовании [1]. В задания информационного синтеза входит обоснование необходимого объема, форм подачи информации, методов и способов ее обработки и хранения [2]. Оба эти направления изучения информационных процессов, происходящих в экономических системах, является эффективным средством исследования сложных экономических систем [3–5].

Сложные производственные системы характеризуются такими особенностями как наличие большого числа взаимосвязанных между собой подсистем и элементов, многомерность, обусловленная большим числом связей между элементами, разнообразие целей подсистем, многофункциональность, многообразие вариантов структуры. В большинстве случаев структура взаимодействий между элементами системы является иерархической [6].

Отличие иерархических систем от централизованных заключается в том, что для систем с централизованным управлением существует единый критерий

оптимальности. Для иерархических систем каждая из подсистем имеет свои локальные критерии [7].

Типичными примерами объекта исследования является технологический аудит иерархических систем управления объединенными энергетическими системами, транспортными системами, системами связи, промышленными комплексами.

### **3. Цель и задачи исследования**

Целью работы является информационный анализ методов моделирования сложных экономических систем в условиях неопределенности и риска.

Для достижения поставленной цели сформулированы следующие задачи:

1. Провести комплексный анализ описания процессов функционирования сложных экономических систем.

2. Провести комплексный анализ состояния научно-методического обеспечения управления информационным потенциалом сложных экономических систем с учетом риска.

3. Провести комплексный анализ уровней и подходов к управлению производственными иерархическими системами.

4. Дать рекомендации по использованию разных видов математических инструментов для моделирования управления информационным потенциалом сложных экономических систем в условиях риска.

### **4. Исследование существующих решений проблемы**

Исследования методов моделирования управлением производственными системами в условиях неопределенности представляет практический интерес. В работах [7, 8] проанализировано состояние подходов и процедур выбора управленческих решений в разрезе предпочтений и ограничений одного или множества вариантов с известной или неизвестной реакцией среды, в виде баллов платежной матрицы. По местоположению выбранного максимального элемента определяется вариант принятия решений. Авторы [9, 10] исследуют проблемы ситуационного управления в условиях многокритериальной логики. Принятие решений достигается получением исхода имеющего как можно более высокие оценки по каждому из критериев. Сущность, содержание, функционирование сложных систем и управление информационным потенциалом в условиях неопределенности для описания ситуации, которые не имеют строго определенных границ анализируется в работах [11, 12]. Реализация задач принятия решений в условиях неопределенности производится путем построения обобщенного критерия, синтезирующего набор оценок по заданным частным критериям в единую числовую оценку, выражающую итоговую полезность управления. Структурирование множества альтернатив управления в условиях неопределенности с использованием теории нечетких множеств отражено в работах [12, 13]. Принятие решений основываются на вероятностных представлениях о протекающих процессах. Определение особой роли моделирования управления информационным потенциалом сложных экономических систем в условиях риска на современном этапе развития экономики Украины посвящены работы [14, 15], заключающиеся в декомпозиции проблемы и поэтапном уста-

новлении приоритетов. Методика предназначена для анализа нелинейных структур при рассмотрении множества факторов с учетом зависимостей и обратных связей между ними.

В теории моделирования управления информационным потенциалом сложных экономических систем в условиях риска разработаны многочисленные методы и алгоритмы [2, 4, 8, 14] нахождения точек глобального экстремума функций нескольких переменных для различных частных случаев. Однако общих способов нахождения экстремумов не найдено. Нахождение целевых функций математических моделей предусматривает оптимальность существующих ограничений на имеющиеся ресурсы, возможные границы их варьирования и выбор более точных способов их реализации.

## **5. Методы исследования**

При разработке методов и моделей стратегического управления производственными объектами в условиях неопределенности информации использованы основные положения теории систем [2, 4]. В процессе исследования использованы методы абстракций и аналогий для углубления понятий многокритериального выбора, системного анализа при формировании информационной системы управления, теории множеств и иерархических структур при формализации проблемы управления в условиях неопределенности и риска.

## **6. Результаты исследований**

Управление сложными экономическими системами требует постоянного исследования, так как в современных экономических условиях ситуация постоянно изменяется, что требует выявления насущных проблем и определения перспектив развития.

Изменения объемов макроэкономических показателей, в том числе расчетов показателей производительности труда и средней заработной платы представлены в табл. 1.

Анализ данных табл. 1 дает возможность сделать вывод о динамике объемов макроэкономических показателей. Наблюдается позитивная динамика роста валового внутреннего продукта. Необходимо отметить, что в 2014 году по сравнению с 2009 годом ВВП увеличилось на 72 %, а в 2015 году на 117 %. Производительность труда возросла на 103 % в 2014 году и в 2015 году на 166 % по сравнению с 2009 годом, а средняя заработная плата за месяц соответственно на 83 % и 120 %. Средний темп инфляции превысил десятипроцентную границу. В 2011 году рост индекса инфляции составил 112,9 %, 2014 году 124,9 %, в 2015 году 143,3 %.

Таблица 1

## Динамика макроэкономических показателей экономики Украины [16]

Показатели	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Валовой внутренний продукт в фактических ценах, млн. грн.	912563	1082569	1316600	1408889	1465198	1566798	1979485
Валовой внутренний продукт в постоянных ценах 2009 г., млн. грн.	787371	934054	1135979	1215607	1264192	1351853	1707925
Численность занятых, тыс. чел.	20191,5	20266	20324,2	19261,4	19314,2	18073,3	16443,2
Производительность труда в фактических ценах (среднемесячный выработок), тыс. грн./чел.	45197	53418	64780	73146	75861	86691	120383
Производительность труда в постоянных ценах 2009 г. (среднемесячный выработок), тыс. грн./чел.	38995	46090	55893	63111	65454	74798	103868
Индекс изменения производительности труда по сравнению с последним годом в фактических ценах, %	–	118	121	113	104	114	139
Индекс изменения производительности труда по сравнению с 2009 г., %	100	118	143	162	168	192	266
Среднемесячная номинальная заработная плата, грн.	1906	2239	2633	3025	3282	3480	4195
Соотношение темпов прироста среднемесячной заработной платы и производительности труда в фактических ценах, %	1,00	1,00	0,975	1,018	1,038	0,930	0,867
Соотношение темпов прироста среднемесячной заработной платы и производительности труда в постоянных ценах (2009 г.), %	1,00	1,00	0,965	0,982	1,024	0,953	0,827
Минимальная заработная плата, грн.	744	922	1004	1134	1218	1218	1378
Индекс минимальной заработной платы, %	–	123,9	108,9	112,9	107,4	100,0	113,1
Индекс инфляции, %	112,3	109,1	104,6	100,0	100,5	124,9	143,3
Среднегодовой темп роста инфляции, %	115,9	109,4	108,0	100,6	99,7	112,1	148,7
Рост инфляции по сравнению с 2009 годом, %	100	97	93	89	90	111	128

Заработная плата в Украине одна из самых низких в мире. В табл. 2 представлены данные о минимальной почасовой ставке в разных странах на конец 2016 года.

**Таблица 2**

Почасовая минимальная заработная плата в странах мира [17]

Страна	Ставка заработной платы, дол. США в час
Франция	10,4
Германия	9,4
Великобритания	11,1
Польша	2,6
Испания	4,7
Турция	6,5
Израиль	6,5
Россия	0,5
Китай	1,4
Япония	6,9
Индонезия	1,1
Индия	0,7
Тайвань	3,6
Южная Корея	5,2
Колумбия	1,0
Бразилия	1,0
Канада	8,4
США	7,3
Австралия	12,3
<b>Украина</b>	<b>0,28</b>

Проанализировав табл. 2 целесообразно сделать вывод, что это связано со сложным финансово – экономическим, политическим и социальным состоянием страны.

В соответствии с данными табл. 1, 2 можно сделать вывод, что дешевый труд не может продуктивно и эффективно влиять на экономию и рациональное использование производственных ресурсов, повышение технического уровня производства, улучшение качества продукции. Решение этой проблемы возможно за счет возрождения и развития производства, повышения его эффективности на основе широкого использования новой техники, технологий, достижений науки и моделирования управления информационным потенциалом сложных экономических систем в условиях риска. Этот вид управления целесообразно использовать при прогнозировании экономических показателей развития сложных многоуровневых систем. Это дает дополнительные возможности в эффективном определении целевых ориентиров развития экономических систем.

Структурно-функциональная последовательность операций управления многоуровневыми иерархическими системами представлена на рис. 1.



**Рис. 1.** Структурно-функциональная последовательность операций управления многоуровневыми иерархическими системами

Главным определяющим фактором анализа проблемной ситуации является установление причин ее возникновения. При выявлении проблемы и путей ее решения следует учитывать расширение проблематики и выявление других сопутствующих проблем, без учета которых она не может быть решена.

Разнообразие физической природы подсистем, входящих в сложную систему управления и решаемых задач приводят к необходимости их изучения на различных уровнях абстрактного описания: лингвистическом, эвристическом, информационном и математическом (рис. 2).



**Рис. 2.** Структуризация подходов управления иерархическими системами

Основная цель лингвистического уровня абстрактного описания процессов функционирования сложной экономической системы – установление её содержания.

Эвристический аспект структуризации систем управления многоуровневыми иерархическими системами заключается в установлении, формировании и агрегировании критериев оптимальности. Наиболее важными критериями эффективности экономических систем являются: прибыль, себестоимость продукции, объемы производства, конкурентоспособность. Особенно эвристический аспект управления проявляется в использовании методов экспертных оценок. Он основан на том, что определяемая характеристика производственного объекта считается случайной величиной. Истинное же ее значение и закон распределения определяются каждым экспертом индивидуально.

Информационный аспект управления многоуровневыми иерархическими системами представлен следующей последовательностью действий.

В многоуровневой иерархической системе управления подсистема верхнего уровня координирует работу подсистем нижнего уровня с помощью управляющих воздействий  $I_j \in I$  определяемых по своему критерию оптимальности, а каждая подсистема нижнего уровня отыскивает собственные управляющие воздействия по своему критерию оптимальности с учетом ресурсных ограничений.

Критерии оптимальности подсистем верхнего уровня могут не достигать своего оптимального значения при выборе управляющих воздействий с учетом критериев подсистем нижнего уровня. Это обуславливает необходимость уточнения взаимодействий подсистем разных уровней между собой и установления компромиссных значений критериев.

Выбор управляющих воздействий с учетом взаимодействий нижних уровней иерархии возможностей и реакций на эти возмущения является многокритериальной задачей математического программирования[4] и сводится к принятию решения на множестве критериев  $f = \{f_i(U_i), i \in \bar{I}\}$ ,  $I = \overline{0, M}$ . В этой форме записи нуль соответствует номеру критерия подсистемы верхнего уровня.

Информационная составляющая управления иерархическими экономическими системами выделяет:

- наличие приоритетов в принятии решений между уровнями иерархии;
- расположение и ранжирование управляемых подсистем в соотношении с приоритетами принимаемых решений;
- координацию взаимодействий;
- формирование параметров моделей управления;
- выбор наиболее перспективных видов управления с учетом современных условий хозяйствования и ограничений на производственные ресурсы.

Математическое описание управления связано с формализацией основных решаемых задач и выбором оптимального варианта.

Выводы, полученные при использовании математического инструментария и моделирования сложных экономических систем дают возможность найти неизвестные ранее характеристики сложных систем, их структуру, динамику раз-

вития, устойчивость целостность, и обеспечить прогнозирование последствий принятия управленческих решений.

Обозначим общее число подсистем управления через  $M$  через  $U$  множество вариантов синтеза производственных и организационных подсистем, через  $V^n$  множество альтернатив управления, через  $N^n$  – множество вариантов технической реализации. Тогда информационный потенциал производственной системы запишется в виде уравнений:

$$V^n = \{v_j^n\} = \prod_{i=1}^M U_j,$$

где  $i$  – число подсистем управления  $i = \overline{1, M}$ ;

$j$  – число возможных типов элементов,  $j = \overline{1, N^n}$   $n$  число вариантов;

$I$  – число возможных элементов в вариантах реализации системы управления;

$S$  – состояние работоспособности элементов системы.

Аналитическое описание этих величин производится на формально-логическом уровне и является основой для реализации временного итерационного уточнения допусков на ресурсы и влияния внешней среды.

Показатель надежности выбранного варианта системы  $v \in V^n$  обозначим через  $p(v)$ , тогда  $0 \leq p(v) \leq 1$  технико-экономические характеристики такого варианта обозначим через  $g_i(v)$ ,  $g_i(v) \geq 0$ . Количественные значения этих характеристик в общем спектре решаемых задач определяются возможностями и ресурсами [2, 6]. Имеющийся уровень ресурса выбранного варианта управления для  $i$ -ой характеристики системы обозначим через  $g_i^*$ . Данный параметр характеризуется своими минимально возможными и максимально допустимыми значениями, что отображается индексами  $i = \overline{1, n}$ ,  $n \leq N$  для верхнего уровня и  $i = \overline{n+1, N}$  для нижнего уровня.

С учетом введенных обозначений максимально возможный ресурс, который можно выделить на эти подсистемы управления из общего объема ресурсов, выделяемого для всей системы в целом, может быть выражен в виде следующей системы уравнений и неравенств:

$$p(v) \rightarrow \max;$$

$$g_i(v) \leq g_i^*, \quad i = \overline{1, n};$$

$$g_i(v) \leq g_i^*, \quad i = \overline{n+1, N};$$

$$v = (v_1, \dots, v_j, \dots, v_M) \in V^n = \prod_{j=1}^M U_j,$$

где  $p, g_l$  – функции дискретного аргумента.

Мультипликативной функцией надежности обладают так называемые последовательные системы, т. е. такие системы, в которых отказ в любой подсистеме  $k$  приводят к отказу всей системы в целом [2]. При этом частные отказы не влияют друг на друга. В этом случае:

$$p(v) = \prod_{j=1}^M p_j(v_j).$$

Это означает, что для обеспечения надежности функционирования производственных экономических систем необходимо выбрать альтернативу управления  $v_j^n \in V^n$  таким образом, чтобы обеспечить успешное решение всех задач, поставленных перед системой с вероятностями безотказной работы не меньшими заданных уровней  $p_k^*, k = \overline{1, n}$ . С учетом обеспечения показателей надежности системы управления общая математическая модель преобразуется следующим образом:

$$p(v) = \prod_{j=1}^M p_j(v_{j(I_j)}) \rightarrow \max;$$

$$p_k(v) = \prod_{j \in L_k} p_j(v_{j(I_j)}) \geq p_k^*, k = \overline{1, r};$$

$$g_i(v) = \prod_{j=1}^M g_{i_j}(v_{j(I_j)}) \leq g_i^*, i = \overline{1, n};$$

$$v = (v_1, \dots, v_j, \dots, v_M) \in V^n = \prod_{j=1}^M U_j,$$

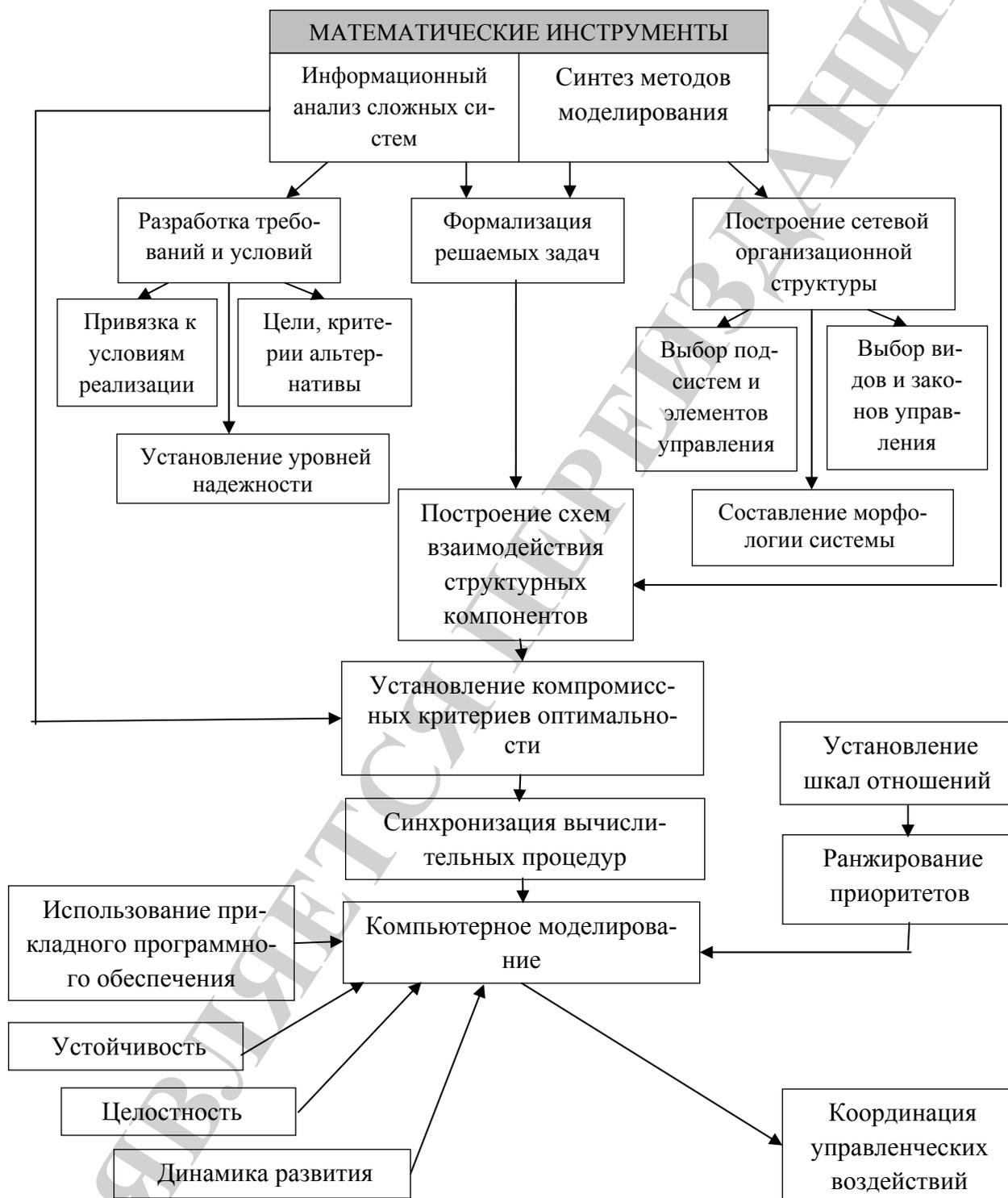
где  $L_k$  – общее подмножество статистических отказов подсистемы.

Ситуации, описываемые математическими моделями, на практике могут не в полной мере оказаться адекватными действительности, поскольку реализация модели предполагает многократность повторения действий, предпринимаемых в похожих условиях. В реальности количество принимаемых решений в неизменных условиях жестко ограничено.

Моделирование управления сложными экономическими системами осуществляется на формально-логическом уровне путем последовательной локали-

зации пространственного разбиения вариантов системы на группы подсистем, детализирующихся на множестве анализируемых элементов.

Составленная на основе вышеизложенного схема моделирования сложных экономических систем представлена на рис. 3.



**Рис. 3.** Моделирование управления сложных экономических систем

Назначение описанного математического инструментария моделирования сложных экономических систем состоит в комплексном использовании ин-

формационного анализа и синтеза процессов построения взаимодействия структурных компонентов управления и возможности использования прикладного программного обеспечения. Выбор последовательности операции в предложенном математическом инструментарии зависит от результатов моделирования предыдущих этапов. Использование описанных подходов к управлению многоуровневыми иерархическими системами и их конкретная последовательность определяются спецификой условий реализаций.

## **7. SWOT-анализ результатов исследований**

*Strengths.* Сильной стороной проведенного исследования по сравнению с аналогами является ориентация на диалоговый режим работы, в котором все процедуры управления в любой временной и пространственной точке детализируются на множестве элементов с учетом ограничений и ресурсных возможностей. При этом осуществляется поиск вариантов, лежащих в диапазоне изменения целевой функции, и уточняется множество элементов технической реализации.

*Weaknesses.* Слабой стороной является то, что данные по всем видам управления информационным потенциалом не всегда являются объективными, так как динамические изменения внешней среды функционирования сложных экономических систем постоянно изменяются, что затрудняет их прогнозирование в условиях неопределенности и риска.

*Opportunities.* Перспективой дальнейших исследований является использование опыта зарубежных стран по совершенствованию моделирования управления информационным потенциалом сложных экономических систем в условиях риска.

*Threats.* Угрозами для использования результатов проведенных исследований по информационному анализу и синтезу процессов, происходящих в сложных экономических системах, характеризующихся многофункциональностью и многообразием вариантов структуры отношений являются лимитирующие ограничения на ресурсы. Влияние на информационный потенциал внешних факторов, таких как пересмотр бюджета предприятия, социально-экономическая нестабильность страны и углубление мирового финансового кризиса сказывается на уменьшении или увеличении информационных показателей.

## **8. Выводы**

1. Проведенные исследования по моделированию управления информационным потенциалом сложных экономических систем в условиях риска свидетельствуют о нестабильной ситуации в современных условиях функционирования производства. Наблюдается в целом позитивная динамика многообразия вариантов структуры отношений, происходящих в сложных экономических системах. Прогнозируемая позитивная динамика усложнения производственных отношений, особенно в условиях глобализации и евроинтеграции, будет неуклонно возрастать.

2. Комплексный анализ состояния научно-методического обеспечения управления информационным потенциалом с учетом риска позволил обосно-

вать необходимость разработки математического инструментария на основе информационного анализа сложных систем и синтеза методов моделирования как перспективного направления управлением развитием экономических систем.

3. Проведенный комплексный анализ уровней и подходов к управлению производственными иерархическими системами показал, что лингвистический уровень рекомендуется использовать на начальной стадии установления содержательной интерпретации управления. Эвристический уровень рекомендуется при экспертных оценках характеристик производственных объектов, информационный – при уточнении взаимодействий подсистем управления, математический – при формализации решаемых задач и выборе оптимального варианта.

4. Рекомендации по использованию разных видов математических инструментов для моделирования управления информационным потенциалом в условиях риска заключаются: в структуризации проблемы, при формулировке основных задач, перечня основных элементов управления, описании основных параметров, определяющих функционирование системы, установление выходных переменных; в системном анализе при формировании базы данных и информационной системы управления; в декомпозиции – при разделении функций принятия решений в сложных системах управления; в многокритериальной оптимизации при выборе критериев характеризующих свойства управляемой производственной системой; в синхронизации вычислительных и информационных процессов; в линейном программировании при оценке реакций нижних уровней управления на управляющей воздействия верхних уровней; в построении морфологического блока управления сложной экономической системой, учитывающего возможные варианты реализации, трудности и лимитирующие ограничения.

Проведенные исследования по моделированию управления информационным потенциалом сложных экономических систем в условиях риска позволили разработать математический инструментарий управления на основе информационного анализа сложных систем и синтеза методов моделирования, а так же дать практические рекомендации по комплексному использованию уровней и подходов управления в условиях неопределенности.

### **Литература**

1. Mikoni, S. V. *Mnogokriterial'nyi vybor na konechnom mnozhestve al'ternativ* [Text] / S. V. Mikoni. – St. Petersburg: Lan, 2009. – 272 p.
2. Voloshin, A. F. *Posledovatel'nyi analiz variantov v zadachah issledovaniia i proektirovaniia slozhnyh sistem* [Text]: Monograph / A. F. Voloshin, V. I. Kudin. – Kyiv: Kievskii universitet, 2015. – 351 p.
3. Sharko, M. V. *Formalizatsiia parametrov tsennostno-orientirovannogo upravleniia razvitiem promyshlennogo proizvodstva* [Text] / M. V. Sharko // *Visnyk Lvivskoi komertsii noi akademii*. – 2015. – Vol. 49. – P. 105–109.
4. Zaichenko, Yu. P. *Mnogokriterial'nye zadachi priniattia reshenii v nechetkikh usloviiah* [Text] / Yu. P. Zaichenko, O. Yu. Zaichenko // *Pratsi VIII Mizhnarodnoi shkoly seminaru «Teoriia pryiniattia rishen»*. – Uzhhorod UzhNU, 2016. – P. 121–122.

5. Sharko, M. V. Kommertsializatsiia intelektual'noi sobstvennosti pri transfere tehnologii v real'nyi sektor ekonomiki [Text] / M. V. Sharko // Problemy ekonomiky. – 2015. – № 1. – P. 168–173.
6. Sharko, M. V. Formirovanie politiki narashchivaniia intelektual'nogo potentsiala [Text] / M. V. Sharko, Yu. V. Panchenko // Aktualni problemy ekonomiky. – 2014. – № 6 (156). – P. 30–40.
7. Fiser, J. Representation of System Level Self-Diagnosis in Python Programming Language [Text] / J. Fiser, V. Mashkov, V. Lytvynenko // Electrotechnic and Computer Systems. – 2015. – № 17 (93). – P. 48–54.
8. Mashkov, V. Development issues in algorithms for system level self-diagnosis [Text] / V. Mashkov, A. Smolarz, V. Lytvynenko // Informatics, Control, Measurement in Economy and Environment Protection. – 2016. – Vol. 6, № 1. – P. 26–28. doi:10.5604/20830157.1194261
9. Baldi, P. the dropout learning algorithm [Text] / P. Baldi, P. Sadowski // Artificial Intelligence. – 2014. – Vol. 210. – P. 78–122. doi:10.1016/j.artint.2014.02.004
10. Gupta, M. An algorithmic approach to group decision making problems under fuzzy and dynamic environment [Text] / M. Gupta, B. K. Mohanty // Expert Systems with Applications. – 2016. – Vol. 55. – P. 118–132. doi:10.1016/j.eswa.2016.02.002
11. André, É. Parameter synthesis for hierarchical concurrent real-time systems [Text] / É. André, Y. Liu, J. Sun, J.-S. Dong // Real-Time Systems. – 2014. – Vol. 50, № 5. – P. 620–679. doi:10.1007/s11241-014-9208-6
12. Guangyan, L. Assessment on Reform Solution of Enterprise Management and Control Model Based on Group Hierarchy Grey Method [Text] / L. Guangyan, L. Peishun, L. Xiaofeng, X. Caiping // Procedia Engineering. – 2012. – Vol. 37. – P. 42–48. doi:10.1016/j.proeng.2012.04.199
13. Savina, G. Estimation of the Effectiveness and Functioning of Enterprises in Boards of Corporate Security [Text] / G. Savina, S. Kavun, D. Caleta, M. Vrsec // European Journal of Scientific Research. – 2013. – Vol. 104, № 2. – P. 304–323.
14. Pankratova, N. System evaluation of engineering objects operating taking into account the margin of permissible risk [Text] / N. Pankratova, L. Kondratova // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. – 2016. – № 3/4 (81). – P. 13–19. doi:10.15587/1729-4061.2016.71126
15. Ruffino, D. Fictions and Risky Corporate Debt [Text] / D. Ruffino, J. Treussard // Economic Notes. – 2007. – Vol. 36, № 1. – P. 77–87. doi:10.1111/j.1468-0300.2007.00172.x
16. State Statistics Service of Ukraine [Electronic resource]. – Available at: \www/URL: <http://www.ukrstat.gov.ua>
17. Federal State Statistics Service [Electronic resource]. – Available at: \www/URL: [http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/icstatistics/incomparisons/#](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/icstatistics/incomparisons/#)