

Отзыв

на автореферат диссертации

Криводубского Олега Александровича

на тему: **«Развитие теоретических основ создания систем управления в условиях информационной и технологической трансформаций»**, представленной на соискание
ученой степени доктора технических наук
по научной специальности 05.13.06 - Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (по отраслям) (технические науки).

Актуальность темы исследования, выполненной Криводубским О.А. определяется тем, что специальное математическое и программное обеспечение систем управления, поставляемых в Россию и СНГ производств, рассчитано на нормализацию свойств сырьевых продуктов по размерам, физическим и физико-химическим показателям, вследствие чего поставляемые системы управления ориентируются на фиксированные алгоритмы, и могут рассматриваться как системы управления с полной информацией об объекте управления. В отечественных условиях условия нормализации свойств не соблюдаются, что приводит к появлению нестационарных в технологических процессах и выработке соответствующих корректирующих алгоритмов и программ, то есть в этом случае специальное математическое и программное обеспечение нуждается в доработке, как система с неполной информацией об объекте управления.

Автор диссертационной работы предлагает методологические правила, позволяющие пополнять информацию об объекте и, соответственно создавать математическое и программное обеспечение, позволяющее реализовать автоматизированное и автоматическое управление поставляемыми в страны СНГ современными производствами.

Автором поставлены цель и задачи исследования. Цель работы – развитие теории и практики управления технологическими процессами мелкосерийных производств в условиях информационной и технологической трансформаций на основе совершенствования методологии создания систем управления производственными процессами и принципов реализации управляющих функций.

Для достижения цели должны быть решены следующие задачи.

1. Провести анализ существующей методологии разработки математических моделей и алгоритмов функционирования систем управления иерархическими производственными структурами и выявить проблемные вопросы в контексте её практической реализации в условиях информационной и технологической трансформаций.

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Вх. № 76/167
«20» 08 2021 г.

2. Обосновать методологические правила, которые позволяют выполнить обобщённую оценку эффективности управления предприятием и технологическими процессами (на примере мелкосерийного производства цветных металлов).

3. Обосновать и формализовать постановку задач экономико-производственных подразделений иерархической структуры управления и задач управления технологическими процессами в условиях информационной и технологической трансформаций предприятий и критерии оценки эффективности трёхуровневой системы управления технологическим процессом (на примере гидрометаллургического процесса извлечения серебра из загрязнённых растворов).

4. Разработать и исследовать математические модели и алгоритм функционирования трёхуровневой системы управления нестационарным процессом биосорбции серебра как системы с идентификатором в контуре управления, а также математические модели и методики расчёта показателей, составляющих алгоритм принятия решений на технологическом участке извлечения (сорбции) серебра.

5. Обосновать критерии постановки и методы корректного решения задачи оперативного управления величиной себестоимости продукции предприятия мелкосерийного производства и принципы формирования алгоритма функционирования системы управления производственными процессами в условиях информационной и технологической трансформаций.

6. Выполнить техническую реализацию результатов исследований на уровне промышленных испытаний и опытно-промышленной эксплуатации объекта и дать оценку эффективности предложенных технических и организационных решений.

Для реализации поставленной цели и задач исследования в диссертации созданы методологические правила, позволяющие определить научную новизну работы:

1. Получила дальнейшее развитие методология представления систем управления процессами и производствами в трёххортовом пространстве, основанная на комплексном учёте технико-экономических характеристик многоуровневых объектов управления, что позволяет создать структуру интегрированной системы управления процессами и производствами и обеспечить её эффективное функционирование в условиях информационной и технологической трансформаций процессов и производства.

2. Впервые дано обоснование и формализация правил создания трёхуровневой системы управления процессами и производствами, которыми предусмотрено комплексное решение технологических и экономических задач, что позволяет повысить экономические показатели технологического процесса на производственном участке электролизного извлечения серебра из растворов.

3. Обоснованы новые модели прогноза плановых показателей мелкосерийного производства, отличающиеся функцией учёта расчётных показателей заказов на сырьевые материалы и повышающие эффективность их переработки в производстве, что позволяет принимать решения в условиях технологической трансформации.

4. Впервые предложена методология обоснования критериев оценки качественных показателей функционирования системы управления величиной себестоимости продукции в условиях прокатки цветных металлов и сплавов, содержащая процедуру оценки оперативной информации о технологических и экономических показателях производства в динамике трансформации деятельности предприятия.

Во втором разделе работы диссертации обозначены правила и методы, на основании которых в остальных разделах представлены теоретическая и практическая реализация составляющих специального математического и программного обеспечения систем управления. В этом разделе автор представляет систему управления в трехмерном пространстве, при этом полнота информации об объекте управления отражается в объеме фигуры, занимаемой системой управления в этом пространстве. Поставляемые в страну производства автор представляет в виде пятиуровневой системы. На каждом уровне решаются свои задачи управления, которые поставлены и формализованы в виде функционалов. Для верхнего (первого) уровня это задачи экономического и организационного характеров.

В третьем разделе приведено математическое обеспечение трехуровневой системы управления процесса извлечения серебра из электродных растворов, содержащих посторонние примеси. Актуальность этой разработки определяется тем, что исходный материал, применявшийся в этом процессе, – сорбенты стоят дорого. В диссертации решается задача управления процессом с заменой сорбентов на биокультуру – отходы производства антибиотиков. Разработана динамическая модель нестационарных процессов биосорбции и десорбции, для которых осуществлена параметрическая идентификация по реальным данным. На основании разработанных моделей создан алгоритм автоматической системы управления уровня, а экологические показатели, определяющие эффективность использования различных биокультур составляют содержание алгоритма автоматизированной системы управления производственным участком.

В четвертом разделе автор предлагает методологию и правила, позволяющие определять тапоразмеры заготовок сырья, позволяющие сократить отходы сырьевых материалов. Предлагается двухходовая система расчета тапоразмеров. В первом расчете алгоритм позволяет оценить тапоразмер сырьевых заготовок, исходя от готовой продукции к сырью (обратный расчет). Второй расчет определяет задание сырьевых заготовок в производство с учетом нормативных и технологических ограничений. То есть предлагается

алгоритм системы управления по связям между производственными цехами, подчиняющих формальной постановке функционала цели в виде соответствующего критерия и системы ограничений. Пользователь такой автоматизированной системы управления получает возможность рассчитывать производственную программу работы цеха, обеспечивающую выполнение заказов за минимальной время с наименьшими отходами производства.

Пятый раздел работы предназначен для разработки специального математического обеспечения автоматизированной системы управления себестоимостью продукции. Расходование сырьевых ресурсов и энергии в данном разделе рассматривается как нестационарный процесс. Динамический прогноз себестоимости продукции представляет возможность эффективного управления затратами предприятия при решении задач формирования заказов, планирования и оперативного перепланирования производства, что делает возможным ослаблять дефицит оборотных средств предприятия. В работе сформированы множества, характеризующие деятельность предприятия, и поставлена задача: определить такие плановые задания по выпуску продукции цехами предприятия, которые обеспечат выполнения всех позиций портфеля заказов с минимальными затратами ресурсов и энергии. Эта задача формализована в виде функционала цели определения минимума которого в алгоритме системы управления реализуется с помощью методов динамического программирования.

Основные научные результаты и выводы, полученные в работе, состоят в следующем

1. Определено, что технологическое перевооружение производственных мощностей включает в себя многоуровневые системы управления процессами и производствами, реализованные как связанные сложноподчинённые структуры, основанные на вычислительных сетях. Это определяет необходимость технико-экономического обоснования проектируемых систем.

2. Установлено, что поставляемые с технологическим оборудованием системы управления процессами и производствами рассчитаны на стабильность характеристик исходных сырьевых материалов. Несоблюдение этого требования приводит к тому, что алгоритмы и программное обеспечение систем управления нуждается в разработке альтернативных решений, учитывающих изменяющиеся условия. Это обуславливает необходимость трансформации традиционной классификации систем управления процессами и производствами, и учета на каждом уровне доли задач управления технологией и экономикой в многоуровневых системах управления производственными процессами.

3. В практике организации производства в странах СНГ предприятия авансируют налоги, что приводит к дефициту оборотных средств во второй половине планового

периода, и обращению в банки за кредитными средствами, процентная ставка которых ещё более осложняет поддержание рентабельности производства. Это обуславливает необходимость учёта динамики движения средств и, в первую очередь, показателей себестоимости.

4. Доказано, что в существующей практике вычислительных процедур поиск решения осуществляется в области их определения путём перебора значений баз данных, что увеличивает время принятия решений и усложняет вычислительные процедуры.

5. Установлено, что на большинстве предприятий, производящих серебро, в качестве извлекающих элементов-сорбентов используются синтезируемые материалы высокой стоимости (около 20 тыс. долларов за тонну). Эти материалы могут быть заменены на отходы производства антибиотиков, стоимость которых на 4-5 порядков ниже. Применение таких материалов обуславливает изменение технологий, включающих в себя трёхуровневую систему управления процессом извлечения серебра.

6. Впервые сформированы методы представления систем управления процессами и производствами в трёхмерном пространстве, что позволяет осуществлять оценку полноты информации и выбор комплекса технических средств системы управления производственными процессами, повышающие экономическую эффективность технических проектов.

7. Обосновано, что представление систем управления производственными процессами в трёхмерном пространстве позволяет оценивать уровень отношений характеристик сырьевых материалов к алгоритму и программному обеспечению поставляемой технологии и систем управления процессами и производствами.

8. Получили дальнейшее развитие правила представления характеристик предприятия в функциональных пространствах, что позволяет связывать цели управления в многоуровневых системах в условиях соподчинённости задач управления технологических процессов и производств.

9. Обоснованы и предложены новые модели прогноза плановых показателей мелко-серийного производства, которые предусматривают расчёт заказов на сырьевые материалы путём обратного расчёта от изготовления продукции и эффективности их переработки в производстве, что позволяет принимать экономически-обоснованные решения в условиях экономической трансформации. Эффективность выполненных предложений оценена в размере 18.000 тыс. долларов (подтверждено актом опытно-промышленных испытаний).

10. Впервые сформированы правила определения критериев оценки качества в системах управления себестоимостью продукции с учётом оперативной информации об изменении технологических и экономических показателей, характеризующих технологическую трансформацию деятельности предприятия. Правила позволяют принимать обоснованные решения по управлению деятельностью предприятия. Опытнo-про-

мышленная эксплуатация моделей и алгоритмов, предложенных в работе, позволила оценить эффективность принимаемых решений сокращением себестоимости на 15%.

11. Получили дальнейшее развитие правила сокращения процедур поиска решений и уменьшения размеров области определения функций и функционалов в алгоритмах управления. Эти правила основываются на отображении областей значений показателей и выделения эквивалентных (в логическом, нумерологическом, числовом и семантическом смыслах) и неэквивалентных множеств значений. Элементы неэквивалентных множеств исключаются из анализа данных.

12. Впервые сформированы правила создания трёхуровневой системы управления технологическим процессом биосорбции серебра из растворов. Предложенные модели и алгоритмы сочетают в себе решения взаимосвязанных с технологией экономических и организационных управлений. Акт опытно-промышленных испытаний оценивает точность прогноза по модели и рост производительности технологического участка не менее 20% в год.

13. Получили дальнейшее развитие методы создания динамической математической модели расчёта нестационарных процессов биосорбции и десорбции серебра, которые заключаются в оценке физико-химических превращений ионов серебра в среде антибиотиков. Это позволило реализовать новый технологический процесс четвёртого уровня иерархии и систему управления процессом извлечения серебра с высокими экономическими показателями.

14. Впервые разработаны динамические модели в алгоритме трёхуровневой системы управления производственными процессами с идентификатором в контуре управления, которые могут быть использованы при техническом проектировании систем четвёртого уровня иерархии — производственным участком любого предприятия.

15. Разработанные динамические модели и алгоритмы управления себестоимостью продукции содержат идентификатор в контуре управления, который допускает адаптацию алгоритмов и их применение в техническом проектировании аналогичных систем второго уровня иерархии - производственных цехов.

Список работ, опубликованных автором, отражает все разделы автореферата.

Замечание. Автор отклоняется от принципов многоуровневости систем управления, сформированных во втором разделе.

Данные замечания не являются принципиальными. В целом, как можно заключить из автореферата, диссертация представляет собой завершённое научное исследование, в результате которого получены новые результаты, имеющие высокую научную и практическую ценность. Научные и практические результаты соответствуют целям и задачам диссертации.

Диссертационная работа Криводубского Олега Александровича соответствует требованиям предъявляемым паспортом научных Специальностей 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (по отраслям), и требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ему ученой степени доктора наук.

Доктор технических наук по специальности

05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации

доцент, профессор кафедры ИУ-5 "Системы обработки информации и управления"

МГТУ им. Н.Э.Баумана



О.О. Варламов

Я, Варламов Олег Олегович, согласен на автоматизированную обработку персональных данных, приведенных в этом документе



Адрес: 105005, РФ, Москва, 2-я Бауманская ул., д. 5, стр. 1

Тел. + 7 926 276 76 45 e-mail: ovar@narod.ru

В Е Р Н О

ЗАМ. НАЧАЛЬНИКА УПРАВЛЕНИЯ КАДРОВ

МГТУ им. Н.Э. БАУМАНА



А.Г. МАТВЕЕВ