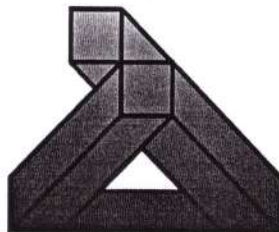


ДОНЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ И
ПРОЕКТНЫЙ ИНСТИТУТ
ЦВЕТНЫХ
МЕТАЛЛОВ
ДОННИПИЦМ
пр. Лагутенко, 14, г. Донецк, ДНР,
83086
Тел. (062) 337 23 76
E-mail: don.met@bk.ru
Идентификационный код 00201514




DONETSK
STATE RESEARCH AND
DESIGN INSTITUTE OF NON-
FERROUS METALS
DONSRDINF

other Lagutenko, 14, Donetsk, DPN,
83086
Tel. (062) 337 23 76
E-mail: don.met@bk.ru

УТВЕРЖДАЮ:

Директор Донецкого государственного
научно-исследовательского и
проектного института цветных
металлов (ДонНИПИЦМ)
кандидат физико-математических наук


Ю.П. Вархалёв
«28» июня 2021 г.



ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертацию
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
специальности 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими
процессами и производствами (по отраслям) (технические науки)

1. Актуальность темы диссертации

Предложенные в работе Криводубского О.А. методологии создания специального математического и программного обеспечения многоуровневых автоматических и автоматизированных систем управления процессами и производствами предназначены для решения актуальной задачи совершенствования деятельности предприятий чёрной и цветной металлургии, металлургии благородных металлов и мелкосерийных производств в условиях флуктуаций характеристик объектов управления, возникающих при технологической и информационной трансформациях. Работа представляет информационную и прагматическую ценность для современной деятельности предприятий Российской Федерации и СНГ.

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Вх. № 16/144
«30» 06 2021 г.

2. Основные научные результаты и их значимость для науки и производства

К основным научным результатам диссертационного исследования относятся:

– развитие методологии представления систем управления процессами и производствами в трёххортовом пространстве, основанные на комплексном учёте технико-экономических, физических и физико-химических 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 производств;

– 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;

– 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;

– обоснование 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.

Результативность исследований заключается в том, что:

– установлено, что в условиях технологической трансформации предприятия в целях достижения оптимальных технико-экономических показателей его работы необходимо сформировать правила, учитывающие возможности принятия решений, направленных на улучшение производственных и экономических показателей себестоимости продукции, стабилизирующие плановые задания в многоуровневой организации управления предприятием;

– доказано, что в условиях технологической и информационной трансформаций факторов, воздействующих на технологический процесс сорбции серебра, создание трёхуровневой системы управления процессами технологии извлечения серебра из электролизных растворов позволяет применять в качестве извлекающих элементов отходы производства

антибиотиков, что повышает показатели экономической эффективности такого производства;

– установлено, что обоснованные и предложенные в работе правила, математические модели прогноза себестоимости и алгоритм функционирования системы управления себестоимостью прокатного производства в условиях информационной и технологической трансформаций предприятий позволяет сократить затратный механизм не менее, чем на 23%;

– доказано, что в условиях нестабильности физических и физико-химических характеристик сырьевых продуктов, характеризующих технологическую трансформацию, применение обоснованных и предложенных в работе методов и правил в отношении построения систем автоматического управления производственными процессами даёт возможность достигать оптимальные технико-экономические показатели мелкосерийного производства.

Таким образом, теоретическая значимость результатов исследования заключается в раскрытии закономерностей построения структуры и разработки алгоритмов функционирования многоуровневой системы управления процессами производства и технико-экономическими показателями работы предприятия в условиях динамично изменяющихся возмущающих факторов, что нашло отражение в развитии методологии принятия технических и организационных решений по достижению оптимальных показателей при управлении процессами и производствами в условиях информационной и технологической трансформаций.

Практическая значимость диссертации подтверждается внедрением её результатов:

– в виде рекомендаций по оптимизации процессов снабжения и обеспечения производственных участков при апробации разработанной системы «Планирование мелкосерийного производства» для формирования производственной программы предприятия: заложенный в алгоритме системы блок идентификации позволил адаптировать алгоритм системы к любому аналогичному мелкосерийному производству; подтверждена адекватность математической модели; оценка экономической эффективности за 3 месяца работы составила около 18.000 тысяч долларов (акт опытно-промышленной эксплуатации от 19.04.2011 г. выдан ООО «ВЕЛДЕ»);

– в виде алгоритма и программного обеспечения системы управления себестоимостью сложных инженерных решений при планировании производственной программы цехов предприятия: представленная в работе математическая модель позволила осуществить прогноз экономических показателей и расчёт производственной программы с погрешностью не более

0,5%; формализованная постановка задачи позволила получить оптимальные решения производственных заданий, которые оцениваются экономическим эффектом в размере 8.000 тысяч долларов за месяц (акт опытной эксплуатации от 05.12.2013 г. выдан ООО «Оптимум инжиниринг»);

– в учебный процесс ГОУВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» (справка №29-28/16 от 25.12.2020 г.: результаты работы внедрены в учебный процесс при чтении курсов лекций по дисциплинам «Системный анализ и проектирование компьютерных информационных систем» и «Общая теория системного управления» для студентов направлений подготовки 09.03.04 «Программная инженерия» и 09.03.02 «Системы автоматизированного проектирования», что отражено в учебно-методической документации указанных дисциплин);

– в научно-исследовательскую работу ГОУВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» (справка №29-27/16 от 25.12.2020 г.: приняты к внедрению при выполнении научно-исследовательской госбюджетной работы кафедры программной инженерии Н-2020-14 «Усовершенствование средств инженерии программного обеспечения для актуальных классов IT-приложений» в 2020 г.).

Также имеются акты опытно-промышленных испытаний результатов исследований работы в ООО «Оптимум инжиниринг» и ООО «ТПС СЕРВИС».

3. Степень обоснованности и достоверности научных результатов

Обоснованность научных результатов подтверждается проведенными теоретическими исследованиями:

– на основе методологии, опирающейся на математический аппарат функционального анализа, что позволило определить основные составляющие представления систем управления в трёхмерном пространстве;

– на основе методов математического моделирования, математической статистики, теории дифференциальных уравнений, что позволило определить основные теоретические положения разработки математических моделей, отражающих физико-химические и экономические превращения характеристик объектов управления, как составную часть специального математического обеспечения автоматических и автоматизированных систем управления.

Применение методологии теории оптимального управления, методов поиска экстремума функционалов цели систем управления привело к созданию специального обеспечения, позволяющего определить оптимальные режимы управления объектами.

Для подтверждения достоверности научных результатов применены методы параметрической идентификации, что позволило разработать специальные разделы математического обеспечения систем с идентификатором

в контуре управления, функционирование которого в ритме с процессом позволяет осуществлять прогноз на модели с точностью не ниже заданной. Достоверность полученных научных результатов оценивалась с помощью методов математической статистики, согласно которой адекватность прогноза по математическим моделям для обучающей выборки значений показателей — не ниже 3,5%, а по контрольной выборке значений показателей, полученных в результате опытно-промышленных испытаний, — не ниже 3,7%.

Состояние темы исследований, анализ существующих проблем, оценка теоретической и практической значимости развития основ создания систем управления производственными процессами в условиях информационной и технологической неопределённостей, направлений и методик разработки новых математических моделей в системах управления производствами и технологическими процессами обсуждались в научно-исследовательских и учебных институтах: ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС», в частности инжиниринговом центре «Литейные технологии и материалы» при НИТУ «МИСиС», ОАО «Государственный научно-исследовательский и проектный институт редкометаллической промышленности «Гиредмет», Всесоюзном научно-исследовательском и конструкторском институте «Цветметавтоматика», ФГБУ «Институт металлургии и материаловедения им. А.А. Байкова» РАН. Сотрудничество с этими научно-исследовательскими организациями выполнялось в рамках НИР, на основании которых разрабатывались АСУТП и АСУП на таких предприятиях, как АО «Щёлковский завод вторичных драгоценных металлов», ОАО «Комбинат Североникель», ООО «Запорожский титано-магниевого комбинат», ОАО «Чистые металлы», ОАО «Артёмовский завод обработки цветных металлов», а также со специалистом Российской Федерации в теории гидрометаллургических процессов д-ром техн. наук, проф. Л.С. Стрижко.

Основные результаты работы докладывались и обсуждались на 10 международных научных конференциях, опубликованы в 23 специализированных научных изданиях и в 17 сборниках докладов конференций.

4. Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации

Теоретические и методологические решения в области создания специального математического и программного обеспечения многоуровневых автоматических и автоматизированных систем управления процессами и производствами, созданного автором в ходе выполнения диссертационных исследований, вполне адаптированы к их применению на предприятиях чёрной и цветной металлургии и металлургии благородных металлов. Их

использование позволит повысить эффективность работы этих предприятий в условиях технологической, экономической и информационной трансформаций, а именно:

– обеспечить высокую экономическую эффективность процесса извлечения серебра с помощью биосорбентов, заменяющих дорогостоящие техносорбенты для 14 предприятий России, на которых осуществляется адсорбция серебра и процессы электролиза;

– уменьшить влияние технологической трансформации, связанной с отсутствием нормализации физических свойств сырьевых продуктов за счёт специального математического и программного обеспечения, предназначенного для технологического согласования типоразмеров заказов на готовую продукцию с типоразмерами поставляемых сырьевых продуктов (эта задача актуальна для прокатных и мелкосерийных производств);

– уменьшить динамику движения оборотных средств предприятий чёрной и цветной металлургии за счёт оперативного управления себестоимостью, которое реализуется специальным математическим и программным обеспечением, представленным в работе, что позволяет сокращать текущие расходы предприятия на ресурсы и энергию.

5. Соответствие диссертации паспорту специальности

Диссертационная работа Криводубского О.А. соответствует областям исследования п. 3, п. 4, п. 6, п. 8, п. 10, п. 11 паспорта научной специальности 05.13.06 — Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (по отраслям) (технические науки).

Получены результаты, положения и выводы, выносимые на защиту:

1. установлено, что в условиях технологической трансформации предприятия в целях достижения оптимальных технико-экономических показателей его работы необходимо сформировать правила, учитывающие возможности принятия решений, направленных на улучшение производственных и экономических показателей себестоимости продукции, стабилизирующие плановые задания в многоуровневой организации управления предприятием;

2. доказано, что в условиях технологической и информационной трансформаций факторов, воздействующих на технологический процесс сорбции серебра, создание трёхуровневой системы управления процессами технологии извлечения серебра из электролизных растворов позволяет применять в качестве извлекающих элементов отходы производства антибиотиков, что повышает показатели экономической эффективности такого производства;

3. установлено, что обоснованные и предложенные в работе правила, математические модели прогноза себестоимости и алгоритм функционирования системы управления себестоимостью прокатного производства в условиях информационной и технологической трансформаций предприятий позволяет сократить затратный механизм не менее, чем на 23%;

4. доказано, что в условиях нестабильности физических и физико-химических характеристик сырьевых продуктов, характеризующих технологическую трансформацию, применение обоснованных и предложенных в работе методов и правил в отношении построения систем автоматического управления производственными процессами даёт возможность достигать оптимальные технико-экономические показатели мелкосерийного производства.

Содержание диссертации соответствует формуле паспорта научной специальности, поскольку в работе решены задачи разработки специального математического и информационного обеспечения автоматических и автоматизированных систем управления процессами и производствами. Разделы диссертации содержат методологию, научные основы и формализованные методы создания автоматической системы управления технологическим процессом (АСУТП) биосорбции серебра в колоннах (5-й уровень иерархии) и автоматическую систему переключения колонны (4-й уровень), а также автоматизированную систему управления производством (АСУП) — 2-й уровень производственной иерархии. В исследовании приведены теоретические основы и методы математического моделирования организационно-технологических систем и комплексов. Научные основы, модели и методы идентификации положены в основу создания адаптивных систем управления с идентификатором в контуре управления. Формализованы оптимизационные задачи каждой из разработанных систем с методами их численного решения. В диссертационной работе осуществлен синтез специального математического и программного обеспечения АСУП и АСУТП.

Создание на предложенной автором научной основе специального математического и информационного обеспечения многоуровневых автоматических и автоматизированных систем управления процессами и производствами позволяет повышать экономическую и технологическую эффективность деятельности предприятий в условиях технологической, экономической и информационной трансформаций.

6. Соответствие диссертации и автореферата требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней»

Автореферат содержит основные положения диссертационной работы и достаточно полно отражает её содержание. Диссертация и автореферат

обладают внутренним единством, содержат новые научные результаты и положения, выносимые на защиту.

Диссертационная работа Криводубского Олега Александровича соответствует критериям «Положения о присуждении учёных степеней», утверждённого постановлением Совета Министров Донецкой Народной Республики №2-13 от 27.02.2015 года, а именно, пунктам №№ 2.1, 2.3, 2.4, 2.10, 2.13.

Диссертация является законченной научно-исследовательской работой, в которой решена актуальная научно-техническая задача развития теоретических основ создания специального математического и программного обеспечения автоматических и автоматизированных систем управления технологическими процессами и производствами в условиях технологической и информационной трансформаций, реализованная на основе новаторского подхода к моделированию, формализации целей и задач управления, решению оптимизационных задач, что позволило повысить экономическую и технологическую эффективности процессов и производств в чёрной и цветной металлургии, металлургии благородных металлов.

Диссертационная работа написана автором самостоятельно, в ней приведены результаты теоретических и практических исследований, даны эмпирические оценки адекватности и достоверности.

Работа соискателя содержит необходимые ссылки на авторов и источники заимствования.

7. Замечания по диссертации и автореферату

По результатам обсуждения текстов диссертационной работы и автореферата высказаны следующие замечания.

7.1. Не все постановки задач Раздела 2 (формулы (2.74), (2.75), (2.81) – (2.83), (2.85) – (2.88)) используются в остальных разделах диссертации.

7.2. Метод эквивалентных отображений не использован в остальных разделах диссертации (подраздел 2.5).

7.3. Не понятно, на основании чего автор сформулировал гипотезу о механизме процесса (пункт 3.1.1).

7.4. Сомнительно допущение (С. 131), что площадью контакта гранул между собой можно пренебречь.

7.5. Непонятно, на основании чего автор утверждает, что протекающие в колонне процессы нестационарны (пункт 3.1.2).

7.6. Неясен смысл термина «идентификация в малом» (С. 145).

7.7. Не обоснована классификация частиц биосорбента на «активные» и «пассивные» (С. 147).

7.8. Не приведено содержание классификации слитков на «кратные» и «мерные» (С. 218). Откуда они и что это такое?

7.9. Нет пояснений, как использовать алгоритм Раздела 4 для аналогичных и мелкосерийных производств.

7.10. Было бы желательно табулировать формирование множеств, определяющих алгоритм калькуляции себестоимости так, чтобы он был пригоден для других производств (С. 287).

7.11. В работе не приведено описание блока 7 (Рисунок 5.1). В чём суть настройки?

Однако, научные положения, выводы и рекомендации, сформулированные в диссертации, не вызывают принципиальных возражений.

Заключение

В целом, диссертация Криводубского Олега Александровича на тему: «Развитие теоретических основ создания систем управления в условиях информационной и технологической трансформаций» является завершённой научно-исследовательской работой, выполнена на актуальную тему, содержит новые теоретические и практические положения, обладает научной новизной и практической значимостью.

Работа соответствует паспорту научной специальности 05.13.06 — Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (по отраслям) (технические науки), в частности: п.3 «Методология, научные основы и формализованные методы построения автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУТП) и производствами (АСУП), а также технической подготовкой производства (АСТПП) и т.д.»; п.4 «Теоретические основы и методы математического моделирования организационно-технологических систем и комплексов, функциональных задач и объектов управления и их алгоритмизации»; п.6 «Научные основы, модели и методы идентификации производственных процессов, комплексов и интегрированных систем управления»; п.8 «Формализованные методы анализа, синтеза, исследования и оптимизации модульных структур систем сбора и обработки данных в АСУТП, АСУП, АСТПП и др.»; п.10 «Методы синтеза специального математического обеспечения, пакетов прикладных программ и типовых модулей функциональных и обеспечивающих подсистему АСУТП, АСУП, АСТПП и др.»; п.11 «Методы планирования и оптимизации отладки, сопровождения, модификации и эксплуатации задач функциональных и обеспечивающих подсистем АСУТП, АСУП, АСТПП и др., включающие задачи управления качеством, финансами и персоналом».


Выводы и рекомендации в работе являются достаточно обоснованными. Указанные в настоящем отзыве замечания не являются определяющими и не снижают общей положительной оценки диссертационной работы.

Диссертация отвечает требованиям пунктов 2.1, 2.3, 2.4, 2.10 и 2.13 «Положения о присуждении учёных степеней», утверждённого постановлением Совета Министров Донецкой Народной Республики №2-13 от 27.02.2015 г., предъявляемым к докторским диссертациям.

Автор диссертационной работы, Криводубский Олег Александрович, заслуживает присуждения учёной степени доктора технических наук по специальности 05.13.06 — Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (по отраслям) (технические науки).

Диссертационная работа и автореферат Криводубского О.А. рассмотрена на научно-техническом совете Донецкого государственного научно-исследовательского и проектного института цветных металлов (ДонНИПИЦМ) (протокол №7 от 03 июня 2021 г.), на котором принято решение утвердить положительный отзыв ведущей организации.

председатель научно-технического совета ДонНИПИЦМ,
кандидат технических наук 16.05.16 «Обработка металлов давлением»

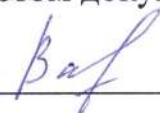

_____ А.Ю. Литвиненко
М.П.

Адрес: 283018, ДНР, г. Донецк, пр. Лагутенко, 14.

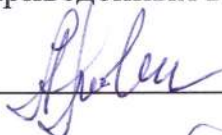
Тел.: +38 (062)3048331.

E-mail: peo_cm@mail.ru

Я, Вархалёв Юрий Петрович, согласен на автоматизированную обработку персональных данных, приведенных в этом документе.


_____ Ю.П. Вархалёв

Я, Литвиненко Александр Юрьевич, согласен на автоматизированную обработку персональных данных, приведенных в этом документе.


_____ А.Ю. Литвиненко

Подпись Вархалёва Ю.П. заверяю.

Менеджер по персоналу


_____ О.А. Шебанова