

Актуальность

Решение проблем качества и конкурентоспособности промышленных предприятий основано на рационализации и использовании новейших технологий информационного моделирования с целью модернизации существующих и создания новых объектов с учетом последних требований.

В настоящем проекте решается актуальная научная проблема – создание, разработка информационных моделей (ИМ). Построен алгоритм создания информационных моделей от концептуальной математической модели до специальных конфигураций компьютерной модели. Проведена верификация информационных моделей с реальными технологиями Vanyukov, ISASMELT™, Ausmelt, EITeniente, Salvador, Mitsubishi, QSL, Outokumpu, KIVCET. Для каждой технологической схемы медного, свинцового, цинкового, оловянного производств разработана своя информационная модель с учетом показателей содержания и извлечения целевого компонента на каждом уровне ее иерархической структуры. Также затронуты темы, связанные с верификацией и сертификацией программного обеспечения, применяемого для разработки информационных моделей.

Цель проекта

Разработка информационной модели управления производственными процессами на основе фундаментального закона сохранения суммы информации и энтропии; верификация информационной модели управления производством, охватывающим все технологические переделы добыча–обогащение–плавка–конвертирование–черновое рафинирование–электролитическое рафинирование в металлургии цветных металлов; создание эталонной модели производства в контексте генерирования научно-технических и социально-экономических резервов на микро-, мезо-, макроуровнях.

Ожидаемые и достигнутые результаты

В настоящем проекте решается актуальная научная проблема – создание, разработка информационных моделей (ИМ) на принципах математического моделирования, теории информации, компьютерного моделирования, теории металлургических процессов. Построен алгоритм создания информационных моделей от концептуальной математической модели до специальных конфигураций компьютерной модели. В основе предложенного подхода построена иерархическая схема моделируемых производственных процессов со сквозной технологией: добыча – обогащение – плавка – конвертирование - черновое рафинирование - электролитическое рафинирование. Проект является междисциплинарным. Для решения задач, поставленных в проекте, осуществлен коннект 7 различных дисциплин, каждая из которых имеет свой предмет, объект, методологию исследования: математическое моделирование; компьютерное моделирование; программирование; статистическая обработка и анализ данных; физико-химические методы анализа; теория металлургических процессов; металлургия черных, цветных и редких металлов. В проекте работают DataScientist – математики и физики, программисты и металлурги. Исполнители проекта являются специалистами в области математического моделирования, физического моделирования, программированию, по машинному обучению, методам оптимизации и комплексным методам анализа данных, консультируют по технологиям производства и помогают правильно интерпретировать данные. Наш продукт – информационные модели, интегрированные в производственный процесс и позволяющие работать эффективнее, – может быть создан только благодаря коллективному участию всех перечисленных подразделений.

Научная новизна проводимых исследований состоит в создании новых математических моделей и программных модулей для разработки информационных моделей, охватывающей все технологические переделы в производстве цветных металлов: добыча–обогащение–плавка–конвертирование–черновое рафинирование–электролитическое рафинирование.

Научные разработки, гипотезы, идеи проекта являются новыми.

Доказана адекватность и корректность математической модели. Разработанная информационная модель предназначена для решения актуальных задач социально-экономического и научно-технического развития Республики Казахстан, сбалансированного управления рисками горно-металлургических предприятий.

За 2024 год разработана математическая модель для модернизации существующих и создания новых технологических схем в производстве цветных металлов; разработана ИМ технологических

перделов медного производства по содержанию и извлечению целевого компонента на каждом уровне схем Vanyukov, Outokumpu, Salvador, ElTeniente. Научная новизна проводимых исследований состоит в создании новых математических моделей и программных модулей для разработки информационных моделей, охватывающей все технологические перделы в производстве цветных металлов от добычи до электролитического рафинирования с целью получения промпродукта требуемого качества. Использована Wolfram Mathematica для построения и визуализации диаграмм, графиков функций одной или нескольких переменных, сетей, графов, географической информации, интерактивности и перемещения в любой из классических форматов.

Получены 2 Свидетельства о государственной регистрации прав на объект авторского права.

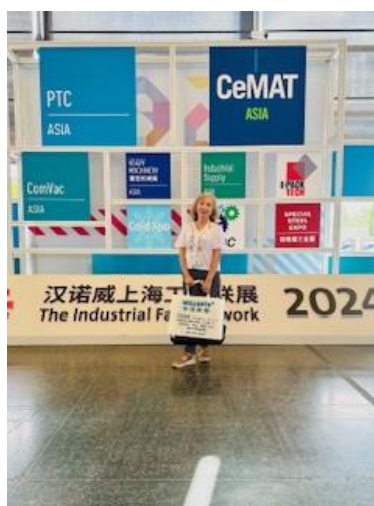


Рисунок 1 – Процесс работы над проектом

Исследовательская группа

1 Кажикенова Сауле Шарапатовна - науч.рук., доктор технических наук, ассоциированный профессор, зав. кафедрой «Высшая математика» КарТУ имени Абылкаса Сагинова

ORCID ID <https://orcid.org/0000-0002-6937-1577>

Researcher ID: P-5627-2017

Scopus Author ID: 36106908300

2 Шаихова Гульназира Сериковна - отв.исполнитель, кандидат технических наук, и.о.доцента кафедры «Высшая математика» КарТУ имени Абылкаса Сагинова

ORCID ID <https://orcid.org/0000-0002-2036-3023>

ResearcherID: DQU-5346-2022

Scopus Author ID: 57218284243

3 Шалтаков Сагындык Нагашибаевич - PhD, и.о.доцента кафедры «Физика» КарТУ имени Абылкаса Сагинова

ORCID ID <https://orcid.org/0000-0002-1186-1178>

Researcher ID: DPX-0894-2022

Scopus Author ID: 25025169700

4 Макашева Астра Мундуковна - исполнитель, доктор технических наук, профессор, декан машиностроительного факультета КарТУ имени Абылкаса Сагинова

ORCID ID <https://orcid.org/0000-0003-2249-3435>

[Researcher ID: X-1472-2018.](#)

[Scopus Author ID: 57210040092](#)

5 Касымова Лейла Жумажановна – исполнитель, PhD, и.о.доцента кафедры «Высшая математика» КарТУ имени Абылкаса Сагинова

ORCID ID <https://orcid.org/0000-0003-2249-3435>

[Researcher ID: DXM-0187-2022.](#)

[Scopus Author ID: 5721980185](#)

6 Тулеутаева Жанар Мукатаевна – исполнитель, PhD, зав. кафедрой «Математический анализ и дифференциальные уравнения» КарУ им.академика Е.А.Букетова

ORCID ID <https://orcid.org/0000-0003-0532-279X>

[Researcher ID: BBD-8568-2021.](#)

[Scopus Author ID: 57203509963](#)

7 Ахметова Сандугаш Советовна – исполнитель, кандидат технических наук, доцент кафедры «Высшая математика» КарТУ имени Абылкаса Сагинова

8 Шалтакова Айнура Нигматолловна – исполнитель, магистрант КарТУ имени Абылкаса Сагинова

Информация для потенциальных пользователей:

Разработанная информационная модель предназначена для решения актуальных задач социально-экономического и научно-технического развития Республики Казахстан, сбалансированного управления горно-металлургическими предприятиями. Целевой аудиторией являются предприятия горно-металлургической промышленности. Информационные модели, интегрированные в производственный процесс, делают возможным новые производственные решения внедрять дешевле и проще, новую продукцию разрабатывать с меньшими экономическими затратами; позволит до 40 % снизить трудоемкость инжиниринга при разработке второго и последующих проектов, получить экспертную оценку металлургического производства в аспекте генерирования научно-технических и социально-экономических резервов на микро-, мезо- и макроуровнях.

Область применения:

Целевой аудиторией являются предприятия горно-металлургической промышленности.

Дата обновления информации: 08.11.2024 г.