

**Extended abstract магистерской диссертации студента 6 курса
Яшкова Даниила Дмитриевича**

«Учет физических ограничений в предсказательных моделях химического состава стали»

Конвертерный процесс производства стали является наиболее популярным способом в силу высокой производительности и относительно невысокой стоимости. Для того, чтобы сталь получила необходимые физические свойства, она должна иметь определенный химический состав. Требования к химическому составу стали задаются диапазонами содержаний элементов, а соответствие химического состава стали заданному диапазону достигается с помощью легирования стали - введения ферросплавов. Металлургические предприятия тратят миллиарды долларов на ферросплавы, поэтому задача оптимизации стоимости добавленных ферросплавов играет огромную роль в производстве.

Один из возможных способов решения данной задачи заключается в реализации двух последовательных этапов:

1. На первом этапе строится предсказательная модель химического состава стали, способная по набору статических параметров плавки и набору ферросплавов предсказывать химический состав готовой стали.
2. На втором этапе строится оптимизационная задача, решение которой минимизирует стоимость добавленных ферросплавов при условии того, что полученная сталь попадет в заданные диапазоны содержаний химических элементов.

При решении задачи оптимизации необходимо уметь предсказывать заданный химический состав стали по известным параметрам. Для решения оптимизационной задачи можно использовать black-box алгоритмы оптимизации, не накладывающие никаких условий на вид оптимизируемой функции и ограничений.

Целью данной работы является решение задачи первого этапа - построение предсказательной модели химического состава стали.

Так как полученная модель будет использоваться при решении задачи оптимизации, а оптимум может достигаться вне области исторических данных, необходимо чтобы она была интерпретируемой и физически корректной, в том числе, в областях, не покрытых историческими данными.

В данной работе показывается, что применение классических методов машинного обучения не дает желаемого результата, и предлагается двухуровневый алгоритм построения интерпретируемой регрессионной модели.