

Аналитическая записка
о переименовании образовательной программы
«Системный анализ и математические технологии» (направления подготовки:
01.04.04 Прикладная математика; 01.04.02 Прикладная математика и
информатика; уровень высшего образования: магистратура).
Новое предлагаемое название: «Суперкомпьютерное моделирование и машинное
обучение».

В данном случае, речь скорее идет о нескольких вопросах, которые возникают при более внимательном знакомстве с предлагаемыми дисциплинами программы – возможно, при таком знакомстве что-то упускается, или трактуется не совсем верно, но ответы на возникающие вопросы все-таки хотелось прояснить, прежде всего, во благо самой ОП.

В пояснительной записке говорится о том, что программа ориентирована на подготовку специалистов высокого уровня по *двум узким* направлениям, а именно:

(1) высокопроизводительных вычислениях и

(2) машинного обучения.

Такая нацеленность программы в контексте предлагаемого названия представляется вполне естественной и не вызывающей вопросов.

Если учитывать тот факт, что речь идет о **полном сохранении** содержания программы, то обращает на себя внимание то обстоятельство, что в нынешнем списке дисциплин ОП без малого половина из них являются *семинарами наставника*. В этом случае, возникает первый вопрос: **(а)** если речь идет о семинарах наставника, то соотв. дисциплины ориентированы на проведение “... *групповых или персональных занятий для адаптации, развития навыков и формирования траектории обучения студентов без опыта в специализации*”, что существенно сокращает изложение теории, которая крайне важна в любой программе, так ли это? В частности, в программе есть семинар “Суперкомпьютерное моделирование в науке и инженерии” (2-й год обучения, модули 1-3; название семинара связано с предлагаемым названием программы) – в аннотации программы говорится о том, что “... *целями освоения дисциплины является ознакомление студентов с современным развитием изучаемых в базовом учебном плане областей прикладной математики и информатики, а также исследованиями, ведущимися в институтах, с которыми сотрудничает магистерская программа*”. Представляется, что программа, имеющая одну из специализаций в высокопроизводительных вычислениях, должна охватывать в качестве отдельных дисциплин или объемных частей имеющихся дисциплин основоформирующие курсы по параллельному и распределенному программированию, архитектурам высокопроизводительных вычислений, облачным архитектурам, оптимизации ПО и др. Помимо этого, как это видится, должны быть и дисциплины по выбору (вероятно, имеющиеся в текущей версии программы дисциплины “Компьютерная молекулярная биология и медицина” и “Популяционные модели в геномике” рассматриваются как дисциплины, представляющие направление мультидисциплинарных приложений в вычислениях, моделировании и машинного обучения). В этой связи, появляются следующие вопросы: **(б)** предполагается ли, что абитуриенты, которые будут выбирать эту программу, уже имеют знания и компетенции в области

высокопроизводительных вычислений (и машинного обучения)?, (в) если ответ на предыдущий вопрос отрицательный, то какие дисциплины программы будут призваны для глубокого охвата вопросов, связанных с высокопроизводительными вычислениями? Наверное, по грубой оценке, для представления материала по высокопроизводительным вычислениям на магистерском уровне должно быть порядка 3-4 дисциплин (как минимум, 2-х модульных).

Машинное обучение упоминается в дисциплине **"Моделирование статистических и нелинейных систем"** (... в том числе, ...), в дисциплине **"Популяционные модели в геномике"** (*"...mathematical models, machine learning and data structures are used to solve population genomics problems..."*) – продолжительность последней дисциплины составляет один модуль, т.е. в данной дисциплине, машинное обучение, вероятно, уже активно применяется. Опять же, при изучении машинного обучения охватить, по меньшей мере, на уровне базовых знаний, следует многое – здесь и математические основы машинного обучения/искусственного интеллекта (линейная алгебра, теория вероятностей, мат. статистика, оптимизация), нейронные сети, обучение 'с учителем'/'без учителя' и пр. Понятно, что такие дисциплины, как теория вероятностей и статистика, линейная алгебра, оптимизационные методы, могут рассматриваться еще на бакалаврском уровне (в данной программе математические технологии тоже представлены). Скорее всего, для абитуриентов, выбирающих подобную программу, это действительно так, однако, все остальное, коль речь идет о подготовке специалистов высокого уровня, тоже потребует отдельных и весьма объемных дисциплин. Помимо этого, требуется и достаточно серьезное погружение в практические аспекты использования вычислительных подходов – в пояснительной записке упоминается используемый студентами при подготовке ВКР суперкомпьютерный комплекс sHARISMa НИУ ВШЭ.