

Ученые НГУ разработали математическую модель прогнозирования контрольных цифр приема

Впервые были использованы современные подходы машинного обучения для глобальных социально-экономических моделей. Модель помогает эффективно решать задачу распределения бюджетных мест по разным вузам и специальностям в регионах и снизить риск нехватки или переизбытка тех или иных специалистов.

Новосибирск, 26 февраля 2024 года: В НГУ завершили проект по разработке математической модели для Министерства промышленности и торговли, которая позволяет как прогнозировать контрольные цифры приема (КЦП) на ближайший период в 1-2 года, так и определять тренды изменений в среднесрочной перспективе до 20 лет. Ученые НГУ впервые использовали современные подходы машинного обучения для подобных глобальных прогнозных социально-экономических моделей. На данном этапе модель позволяет прогнозировать КЦП для высшего и среднего профессионального образования. В дальнейшем в НГУ планируют распространять данный опыт в бизнес-сферу, когда требуется строить прогнозы развития для конкретных предприятий.

Проект стартовал в НГУ в 2021 году, в команде участвовали 5 человек — сотрудники Математического центра в Академгородке и студенты Механико-математического факультета в НГУ. Тогда в Центр обратилась компания, которая занимается разработкой сервисов для Министерства промышленности и торговли, в частности для Государственной информационной системы промышленности. На тот момент в Минпромторге уже была развернута система прогнозирования числа выпускников в разных регионах по разным специальностям, однако она требовала серьезной модернизации — многие параметры считались вручную, возможности сценарного моделирования были ограничены, не были учтены программы господдержки и т.п.

«Перед нами стояла задача полностью переработать систему. Мы выбрали следующий подход: объединили классические математические методы динамического моделирования с методами машинного обучения, которые позволяют учесть в системе множество параметров, сохраняя при этом необходимую точность при расчете каждого из них. Как обычно для моделей машинного обучения, мы разделили весь объем исторических данных на

независимые тестовую и обучающую части, затем обучили модель, а потом результаты работы проверили на второй части. Модель прошла все возможные тесты от Минпромторга и везде демонстрировала необходимую точность. Конечно, значительную точность прогноза можно гарантировать только на ближайший год, затем с каждым шагом точность снижается, однако даже ответ на вопрос “что будет, если в регионе экономика будет развиваться равномерно, а в промышленность пойдут инвестиции” позволяет определять важные тренды», — рассказывает **Сергей Оспичев**, руководитель проекта, кандидат физико-математических наук, заместитель директора Математического центра в Академгородке, доцент Механико-математического факультета НГУ.

«По нашим данным, методы машинного обучения ранее не использовались в России для подобных глобальных прогнозных социально-экономических моделей. Это связано прежде всего с консервативностью данного направления исследований. Безусловно, проблема “черного ящика” в моделях машинного обучения встречается, но только для некоторых подходов. В своей работе мы используем модель “Случайный лес”, которая позволяет, при необходимости, разобрать каждое решение до винтика и объяснить, как и почему были получены такие результаты. Кроме того, как и во всех подходах машинного обучения, наша модель позволяет определять тренды, которые невозможно описать традиционной формулой», — поясняет Сергей Оспичев.

При построении прогнозов учитываются ряд факторов: миграционная ситуация в регионе, экономические и демографические показатели, валовый продукт, реализуемые инвестиционные проекты и многое другое. На основе анализа всех этих параметров модель прогнозирует количество вакантных рабочих мест, которые появятся на предприятиях по разным специальностям.

«С другой стороны мы смотрим на вузы: какое количество выпускников и по каким специальностям выходят на рынок труда, сколько из них переберется в другой регион или пойдет работать не по специальности. Этот фактор разработанная нами модель прогнозирования также учитывает, и за основу мы взяли исследование Высшей школы экономики», — объясняет Сергей Оспичев.

В дальнейшем в ход вступает классический закон спроса и предложения: модель сравнивает два показателя — сколько

выпускников выйдут на рынки сколько вакансий появится на предприятиях региона. Так модель понимает, какое изменение рекомендовать Министерству промышленности и торговли для достижения равновесия. Далее Минпромторг передает их в Министерство науки и высшего образования. Последнее на основе полученных данных формирует и распределяет контрольные цифры приема, которые выдаются регионам на бюджетные места.

«Данная модель позволяет учитывать и такой фактор, как крупные инвестиционные проекты, реализуемые на территории региона. Например, идет строительство предприятий, закупается новое оборудование, открываются цеха. На момент введения в эксплуатацию производства через 5 лет понадобятся специалисты. К тому времени вузы региона должны предложить рынку труда достаточное количество выпускников по необходимым специальностям, чтобы не допустить их нехватки», — рассказывает Сергей Оспичев.

На первом этапе в математическом центре в Академгородке стартовали с прогнозирования контрольных цифр приема для высшего образования — бакалавриата и магистратуры. В этом году перешли ко второму этапу — добавили среднее профессиональное образование, которому сейчас уделяется повышенное внимание, так как растет спрос на высококвалифицированный рабочий персонал.

В дальнейшем в университете планируют использовать подобную математическую модель и при построении прогнозов развития для конкретных предприятий. «Уже сейчас за основу мы берем макроэкономические прогнозы Минэкономразвития. Затем по этим прогнозам готовим три сценария социально-экономического развития страны — консервативный, оптимистичный и пессимистичный. А также учитываем показатели самого предприятия. Отталкиваясь от этих данных, уже можем строить модели развития компании, что позволит собственникам и акционерам оценивать риски и принимать более взвешенные решения о долгосрочных инвестициях», — поясняет Сергей Оспичев.