

# образование

# Вас заменят роботы

К концу 2020 года машины радикально изменят рынок труда. К тому времени в развитых и развивающихся странах благодаря роботизации будет утрачено более 5 млн рабочих мест, подсчитали эксперты Всемирного экономического форума (ВЭФ) в докладе The Future of Jobs. Уже сегодня с этим придется считаться при выборе профессии школьникам и их родителям.

## — рынок труда —

По подсчетам ВЭФа, самый ощутимый удар в мире будет нанесен по административным и офисным специалистам: на них придется две трети замещенных роботами рабочих мест. В России разброс профессий, находящихся под ударом, несколько иной, подсчитал портал Superjob.ru. По данным исследования, в ближайшие десять лет машины в России будут полностью или частично выполнять работу операторов колл-центров, пекарей и менеджеров (подробнее см. инфографику).

## Первые на выход

«Если вам 20 лет и вы решили выбрать профессию водителя, то... ваш выбор — нищета», — предупреждает президент Superjob.ru Алексей Захаров. По прогнозам его компании в ближайшие 15–20 лет в транспортной отрасли лишатся работы 2 млн человек. «Внедрение беспилотных автомобилей находится пока на стадии тестирования, кроме того, законодательство большинства стран еще не готово к появлению автомобилей без водителя, но это вопрос времени», — полагает представитель Uber Александр Костиков. Uber уже сейчас активно инвестирует в беспилотный транспорт. В компании уверены, что рано или поздно эти технологии появятся и в России.

Стремительное совершенствование онлайн-переводчиков ста-

вит под удар еще одну востребованную специальность. Трудоустройство примерно 50 тыс. школьных учителей иностранных языков окажется под вопросом, прогнозируют в Superjob.ru. На столько же сократится число работников в смежных отраслях, в десять раз снизится спрос на репетиторов и переводчиков.

## Роботы: от кассиров до хирургов

Практика лишь подтверждает пессимизм респондентов Superjob.ru. С 2010 года платформа распознавания голоса внедрена в колл-центре «Аэрофлота», и это, как утверждает представитель компании, «позволило выйти на новый уровень качества обслуживания клиентов».

Сокращала ли компания в связи с этим сотрудников, он не уточнил, отметив лишь, что нагрузка на операторов была «существенно снижена»: электронными сервисами «Аэрофлота» сейчас пользуется, по его словам, больше половины пассажиров.

**75 процентов —**

такая доля населения России была занята в сельском хозяйстве в начале XX века.

Спустя век, в том числе благодаря механизации, она сократилась до 10%



У Райффайзенбанка численность сотрудников информационного центра с внедрением системы, определяющей клиента по номеру телефона и открывающей оператору его карточку, не изменилась, заверяет руководитель отдела качества обслуживания банка Федор Лежнев.

Последние несколько лет ритейлеры активно переходят на кассы самообслуживания — такие уже есть, например, у «Перекрестка», «Магнита», «Ашана». Терминалы, где посетитель может без участия сотрудников сделать заказ, есть, например, и в ресторанах McDonald's и Burger King.

Роботизация входит даже в такие сферы, где, казалось бы, никак не обойтись без человека, например в хирургию. Управляет системой da Vinci врач, но всю остальную работу, в том числе ассистирование, видеосъемку и непосредственно операцию, проводит четырехрукий робот-манипулятор. И таких роботов в России уже не меньше 25.

## Загляните в справочник

Школьникам нужно заранее оценить свои компетенции и понять, будет ли выбранная ими профессия востребована в будущем. Не только им, но и многим взрослым уже сегодня надо начинать учиться чему-то новому, чтобы не остаться не у дел, советуют эксперты. Переквалифицироваться в специалиста, который будет разрабатывать, тестировать, оптимизировать и оценивать заменивших его на рабочем месте роботов (устройства и программы), советует доцент кафедры систем управления и информатики Университета ИТМО Сергей Колюбин.

Подсказкой может стать справочник востребованных на рынке труда, новых и перспективных профессий, который сейчас составляет Минтруд. В нем к перспективным отнесены такие профессии, как авиационный инженер со знанием композитных материалов, морской буровой супервайзер, инженер группы робототехнических средств и беспилотных летательных аппаратов и т. д. Этот справочник, по словам представителя Минтруда, полезен и чиновникам, ответственным за образование, и учебным заведениям: с его помощью они могут обеспечить баланс между потребностями экономики и количеством выпускаемых специалистов. Ориентируясь на министерский справочник, можно также планировать карьеру.

## Не все так плохо

Впрочем, у пессимистов, прогнозирующих тотальную роботизацию, есть сильные оппоненты. Например, президент Российской гильдии пекарей и кондитеров Юрий Кацнельсон не согласен с экспертами, которые прочат полный захват роботами его отрасли. «На крупных предприятиях есть линии, где участие человека минимально, однако во всем мире 90% хлебопекарных предприятий — это микро- и мини-предприятия», — напоминает господин Кац-

нельсон. Для малого бизнеса современная робототехника слишком дорога, а потому вкладываться в нее невыгодно, да и не нужно, уверен он.

## Незаменимых есть

Роботизация угрожает далеко не всем профессиям. Она не коснется в первую очередь областей деятельности, где необходимы soft skills — где людям нужно договариваться между собой и успех прямо зависит от личных компетенций и качеств. Роботы не смогут полностью заменить людей таких профессий, как ученый, врач, учитель, топ-менеджер, политик. Незаменимы останутся люди творческих профессий — дизайнеры, писатели, художники, музыканты, — перечисляет Сергей Колюбин.

Dull-dirty-dangerous-distant — так в английском принято называть скучную и однообразную работу, как физическую, так и умственную, которая находится в первоочередных списках на выбывание. «Это все, что связано с уборкой помещений и улиц, обслуживанием городского инфраструктуры, коммунальных сетей», — поясняет Сергей Колюбин. Кроме того, это опасная работа: военная служба, охрана правопорядка, ликвидация последствий чрезвычайных ситуаций, работа в экологически неблагоприятных условиях и тому подобное. И, наконец, это работа с удаленными объектами, например обслуживание нефтеналивных платформ в далеких морях или исследование космоса.

Благо или угроза — роботизация? На этот вопрос пока нет однозначного ответа. Ее можно рассматривать и как путь к безработице, и как дорогу в идеальное будущее, где вкальют работы, а люди не подвергаются тяжелой физической и умственной нагрузке. Однако референдум в Швейцарии, где граждане отказались от введения безусловного базового дохода, показал, что общество пока не готово к будущему без работы, отмечает господин Колюбин.

**Мария Кунле**

# Настоящее будущее образования

## — технологии —

Эти инструменты имеют множество применений, причем используются не только для подготовки специалистов в области художественного проектирования. Как отмечают авторы доклада NMC, с помощью устройства дополненной реальности студенты-медики уже сегодня могут «заглянуть» внутрь тела пациента до начала операции.

Виртуальная реальность — удобный инструмент, например, при изучении иностранных языков, когда несколько обучающихся помещаются в среду, моделирующую реальную жизненную ситуацию, при этом они общаются и взаимодействуют с виртуальными предметами, говорит проректор Уральского федерального университета Василий Третьяков.

Кроме того, инструменты виртуальной и дополненной реальности позволяют лучше осваивать «мягкие навыки», например навыки презентации или переговоров, за счет эффекта присутствия, указывает Денис Конанчук.

## Робототехника

В фильме «Аватар» Джеймса Кэмерона главный герой — инвалид — благодаря дистанционно управляемому созданию обретает вторую жизнь и друзей в совершенно новой для себя среде. Пару лет назад выпускники и студенты МГУ им. Н. Э. Баумана создали своего аватара и назвали его Webot.

Webot — мобильный робот, который может перемещаться внутри помещений в автоматическом режиме или по командам от оператора через интернет. Когда оператор управляет роботом, он видит и слышит все, что происходит вокруг него, с помощью встроенных видеокамер и микрофонов. Оператора видно на экране робота и слышно через динамики. Человек может управлять перемещением Webot и поворотами его головы. Робот может самостоятельно перемещаться по помещению, находить людей и пытается завязать с ними диалог для решения запрограммированной задачи. В случае невозможности в процессе разговора решить задачу автоматически робот вызывает по видеосвязи оператора в режиме телеприсутствия.

Это чудо техники помогает людям с ограниченными возможностями учиться и дружить со сверстниками. Несколько десятков роботов уже работают по всей стране. Они есть в самой Бауманке. Два робота используются в школах г. Владимира, два — в



Российского робота-аватара, созданного бауманцами, зовут Webot. Внешне он напоминает героя фантастического мультфильма «Вали». Webot уже сегодня помогает инвалидам не выходить из дома получать знания в школах и вузах

школе г. Радужного, пять — в школах г. Астрахани, один — в школе №518 г. Москва. Все пользователи — ученики младших классов — колясочники.

Это лишь один из примеров применения роботов в образовании. Робототехнику в высшем образовании нередко применяют для изучения и отработки навыков в мехатронике (науке, в которой точная механика объединяется с электронными и компьютерными компонентами). Например, при подготовке медицинскихских сотрудников в Казанском федеральном университете (КФУ) роботы играют роль пациентов, на которых будущие врачи отработают навыки лечения и постановки диагнозов.

В контексте робототехнических программ может быть нагляднее всего продемонстрирована концепция непрерывного образования, рассказывает проректор по учебной деятельности Университета информатических технологий, механики и оптики (ИТМО) Николай Михайлов: институт начинает работать по ним еще со школьниками, а заканчивает — с докторантами.

## Творческие пространства (Makerspace)

Неформальные мастерские, расположенные в общественных зданиях или университетских кампусах, где люди собираются для совместного создания собственных продуктов или прототипов — так поясняют суть этого явления составители доклада NMC.

В советских и российских реалиях функции творческих пространств выполняли технопарки, а сейчас эта практика существенно расширилась, отмечает доцент кафедры технологий замкнутого ядерного топливного цикла университета МИФИ Алексей Лаврухин. Так называемые фаблабы (творческие мастерские для молодых инженеров), где можно создавать новые модели и экспериментальные образцы, пользуясь сверхсовременными технологиями цифрового проектирования, 3D-сканирования, 3D-печати, есть уже в большинстве технических вузов, например в МИСиС, СПбПУ.

«Многие выпускники Физтеха, которые сейчас возглавляют крупные IT-компании, придумали свой бизнес здесь, во время дружеских посиделок в общежитии», — радуется директор Центра инновационных образовательных технологий МФТИ Тарас Пустовой. Здесь важно поддержать университетские стартапы и помочь вывести их на рынок, отмечает он.

Есть и еще одна причина для создания творческих пространств. Современное образование в значительной степени состоит из констатации и заучивания фактов, а то, как эти факты «добываются» учеными, оканчивается скрытым, считает профессор Сколковского института наук и техники (Сколтех) Константин Северинов. Пространства для «делания» необходимы для того, чтобы студент или школьник мог почувствовать себя частью настоящего лабораторного исследования, сделать что-то руками и, как следствие, лучше усвоить теоретический материал.

В Сколтехе этот механизм работает так: один день в неделю школьники Сколковской гимназии проводят в лаборатории и в течение года выполняют индивидуальные лабораторные проекты под руководством аспирантов. «А заодно наблюдают за лабораторной жизнью, участвуют в семинарах и, да, пьют тот самый лабораторный чай, который постоянно поглощают ученые», — говорит господин Северинов. Эта практика введена почти десять лет назад, и она дает свои плоды: по словам профессора, 100% ребят, которые в школьной лаборатории занимаются проекта-

## ТЕНДЕНЦИИ В СФЕРЕ СРЕДНЕГО И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

### ТЕНДЕНЦИИ

#### КРАТКОСРОЧНЫЕ

ПОВЫШЕНИЕ ВНИМАНИЯ К КОЛИЧЕСТВЕННОЙ ОЦЕНКЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА  
ВСЕ БОЛЕЕ АКТИВНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СМЕШАННОГО ОБУЧЕНИЯ



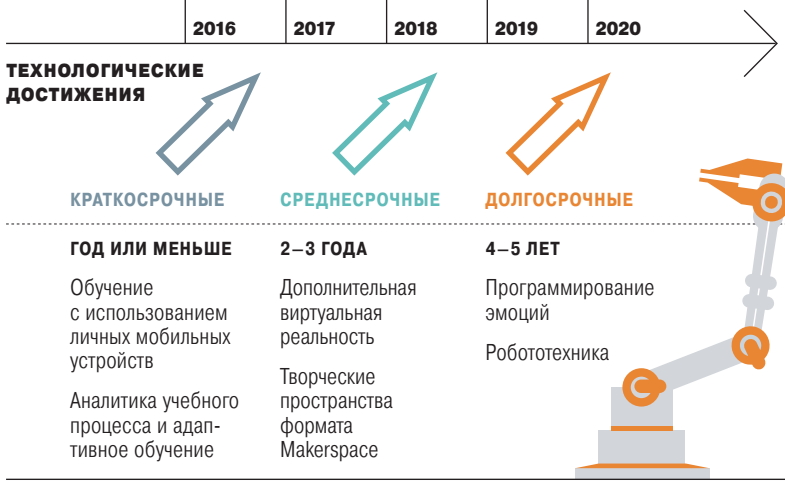
#### СРЕДНЕСРОЧНЫЕ

ПЕРЕПЛАНИРОВКА УЧЕБНЫХ АУДИТОРИЙ  
ПЕРЕХОД НА ГЛУБИННЫЙ ПОДХОД В ОБУЧЕНИИ



#### ДОЛГОСРОЧНЫЕ

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КУЛЬТУРЫ ИННОВАЦИЙ  
ПЕРЕОСМЫСЛЕНИЕ МЕТОДОВ РАБОТЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ



ми, связанными с молекулярным клонированием, изучением новых антибиотиков, созданием трансгенных бактерий и т. д., потом выбираю биологию в университете. Большинство из них потом поступают в аспирантуру.

## Адаптивное обучение

Основная цель адаптивного обучения — коррекция процесса образования с учетом потребностей и возможностей конкретных студентов. Учебные планы и методы подачи могут подстраиваться под каждого отдельного слушателя в зависимости от его целей и «сильных сторон» восприятия. Уже в 2017 году все студенты ИТМО сами будут определять свою траекторию, выбирая наиболее интересные и ценные курсы для изучения, обещает Николай Михайлов.

ИТМО не одинок: по словам Василия Третьякова, уже несколько университетов экспериментируют с использованием биометрических технологий для идентификации и оценки психофизического состояния человека в процессе дистанционно-

го обучения. «Это даст возможность варьировать содержание курса, форму и интенсивность представления информации конкретному пользователю, а также с высокой достоверностью оценивать результаты обучения и постоянно повышать качество онлайн-контента», — уверен господин Третьяков.

## Программирование эмоций

Эта технология позволяет запрограммировать машину на распознавание, интерпретацию, обработку и имитацию эмоций. А та, в свою очередь, становится способной диагностировать разные формы депрессии и оценивать склонность человека к стрессу — а это важный критерий для студентов с большой учебной нагрузкой, отмечают авторы доклада NMC.

В российских вузах эта технология пока не нашла широкого применения, однако у нее большое будущее, считает Алексей Лаврухин. «Была, что отличный курс, отличный материал, но спустя минут 15–20 после начала урока студент теряет кон-

центрацию внимания. Если появится технология, умеющая распознавать эмоции как живой преподаватель, то это будет очень здорово», — вдохновлен он.

Отдельные российские учебные заведения одними из первых в мире стали применять роботов и программировать эмоции, утверждает Денис Конанчук, хотя, по его подсчетам, из 800 вузов пока только 15–20 широко используют новые технологии. Тем более что их разработка — дорогое удовольствие, поэтому зачастую их разрабатывают не отдельные вузы, а консорциумы, как, например, проект «Открытое образование» (см. справку).

Тем не менее уже через пять-десять лет вырастет и начнет работать новое поколение молодых конструкторов, прошедших через творческие мастерские, а другие технологии дают еще более быстрый эффект, отмечает господин Конанчук. Следующий шаг после внедрения отдельных инноваций — переход образования на «цифровую парадигму», когда университеты научатся не только получать в любой момент данные о том, как учатся их студенты, но и обрабатывать эти большие массивы данных (Big Data), рассуждает собеседник, «Б».

## Дальше — больше

Образовательная среда существенно преобразится под влиянием новых технологий уже через три-пять лет, прогнозирует Василий Третьяков. Правда, это касается вузов-лидеров, остальные, по оценке господина Конанчука, придут к этому через 10–15 лет. Коренной сдвиг произойдет во всем мире: печатные материалы перестанут быть основным средством передачи знаний и информации, на первый план выйдут виртуальные среды и геймифицированные платформы, уверен Николай Михайлов. «Такие изменения позволят ускорить развитие технологий, а значит, и экономики в целом», — подтверждает господин Пустовой.

Тем не менее, предупреждает заведующий кафедрой общей и социальной педагогики Института психологии и образования КФУ Роза Валеева, делать ставку прежде всего на машину, компьютер, виртуальную реальность неразумно. «Ни один робот не может заменить живого человеческого общения. Увлеченный, яркий, интересный профессор может стать для студента путеводной звездой, ориентиром. Только такая личность может воспитать профессионала», — говорит она.

**Мария Кунле**