

Оригинальный материал “*Robots fuel the next wave of U.S. productivity and job growth*”, подготовленный ассоциацией A3 (Association for Advancing Automation), можно найти по адресу www.a3automate.org/docs/A3WhitePaper.pdf

Роботы – как движитель следующей волны повышения производительности и роста занятости в США

©2015 Association for Advancing Automation

Среди множества составляющих, влияющих на обрабатывающую промышленность, автоматизация является ключевым элементом для её восстановления в США. Современная робототехника предоставляет производителям возможность повышения производительности, что ведет к росту прибыльности и занятости. В то же время, изменения, которые происходят с местной рабочей силой, открывают новые возможности для повышения квалификации работников, а рост стоимости труда за рубежом создает новую волну роста производительности и занятости в США. Хотя корреляция растущего внедрения промышленных роботов с ростом занятости очевидна, для широких масс это пока еще непонятно.

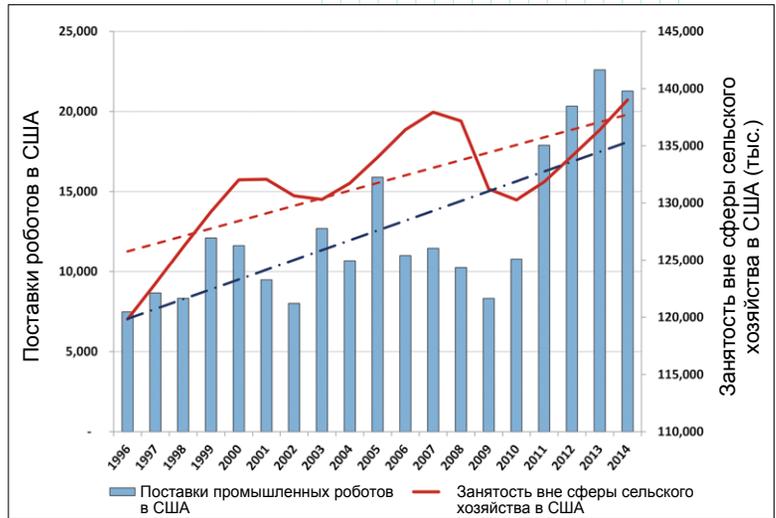


Рис. 1. Поставки промышленных роботов в США в сравнении с изменением занятости вне сферы сельского хозяйства (1996–2014 гг.)

Роботизация – неотъемлемая составляющая процесса восстановления производства

По сообщению Национальной ассоциации производителей (*National Association of Manufacturers*), обрабатывающая промышленность обеспечивает в Соединенных Штатах примерно 17.6 миллионов рабочих мест (одна шестая часть рабочих мест в частном секторе), причем более 12-ти миллионов американцев (или 9% от общего количества рабочей силы) прямо заняты на производстве (при расчетах использовались данные Статистического управления Министерства труда США за 2014 год. Подробности на www.nam.org/Newsroom/Facts-About-Manufacturing/#sthash.OprE5NBZ.dpuf).

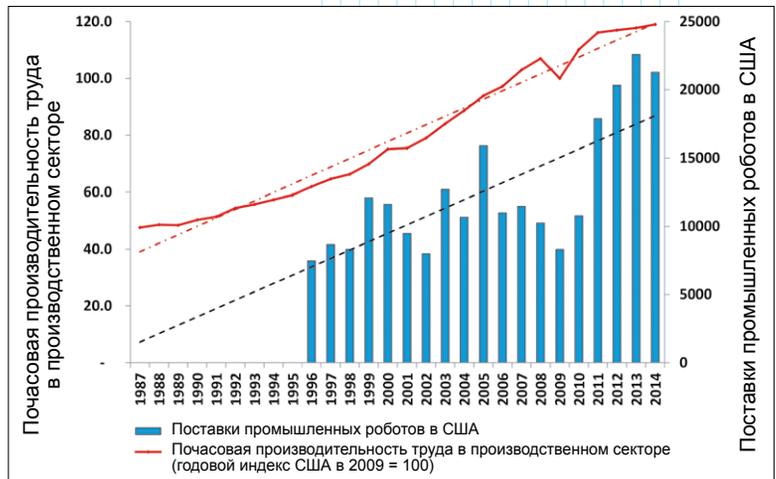


Рис. 2. Сопоставление почасовой производительности труда в промышленности США с поставками промышленных роботов в период 1987–2014 гг. (по данным Статистического управления Министерства труда США)

Интересно то, что тенденция увеличения поставок робототехники близко совпадает с тенденцией роста занятости в США.

На диаграмме (рис. 1) сопоставляется изменение занятости в США и рост количества поставленных в США промышленных роботов, начиная с 1996 года. В период с 1996 по 2000 гг., до начала рецессии в 2001 году, росли и занятость, и количество роботов. Начиная с 2010 года, робототехническая промышленность

США существенно выросла, установив новые рекорды по поставкам. При этом занятость в США в течение данного периода роста продаж роботов тоже продолжает расти. Это показывает, что

использование роботов увеличивается параллельно улучшению занятости.

Как показано на рис. 2, тенденция роста поставок робототехники параллельна также и тенденции повышения производительности труда.

Существуют три важные тенденции, которые должны быть рассмотрены для того, чтобы выяснить, как робототехника формирует обрабатывающую промышленность США:

1) реверс (обратный разворот) оффшоринга;

2) автоматизация повторяющихся и опасных операций;

3) внутренний переход к экономике услуг.

Кроме того, промышленность может повлиять на будущий рост через новые инициативы в сфере образования.

Оффшоринг сильно бьет по промышленности, но наблюдается разворот

До недавнего времени господствующим трендом в США был аутсорсинг – выполнение производственных операций на развивающихся рынках, чтобы получить преимущества низких затрат на рабочую силу. Министерство труда США сообщает о том, что в 2000-е годы брендовые транснациональные корпорации США, в которых занята четвертая часть американских рабочих, сократили свой штат сотрудников в США на 2.9 миллионов рабочих мест, создав при этом за рубежом 2.4 миллиона рабочих мест.

Особенно сильно оффшоринг был развит в производственном секторе. Так, в докладе организации “Рабочая Америка” (*Working America*) под названием “Передача рабочих мест за рубеж – издержки для американской экономики и рабочих династий” говорится: “Занятость в промышленности рухнула с 19.5 миллионов работников в июне 1979 года до 11.5 миллионов в декабре 2009 года, потери составили 8 миллионов рабочих мест за 30 лет. С августа 2000 года по февраль 2004 года количество рабочих мест сокращалось 43 месяца подряд – самый длительный период сокращений со времён Великой депрессии. Также за последнее десятилетие, с 1998 по 2008 год, резко сократилось количество промышленных производств – на 51 000 или на 12.5 процентов”.

Низкие ставки труда за рубежом соблазнили американские компании переводить туда свои производственные операции. Как показано на рис. 3, занятость в сфере производства

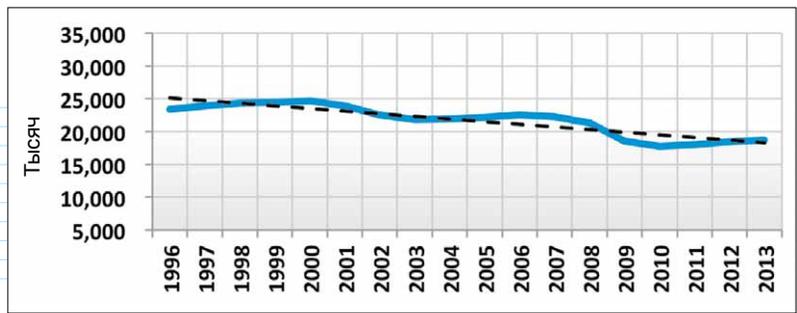


Рис. 3. Занятость в сфере производства товаров в США

товаров в США неуклонно снижалось с 1996-го по 2013 год.

Тем не менее, тенденция аутсорсинга производственных операций за рубеж начала меняться. В связи с быстрым ростом зарплат в таких странах, как Китай, производственники столкнулись с эрозией преимуществ меньших затрат на производство за пределами США (рис. 4).

В 2005 году взвешенные по производительности зарплаты в Китае были в пять раз меньше, чем в США, а в 2015 году, по прогнозам, будут меньше всего в два раза. Поэтому, как ожидает **Harold L. Sirkin**, старший партнер *Boston Consulting Group* и соавтор исследования “За рамками стремительного роста американского экспорта: США как один из самых дешевых производителей среди развитых стран”, ситуация изменится. Он утверждает: “В последние несколько лет мы прогнозируем такой рост конкурентоспособности промышленности США, который поможет оживить американскую промышленность; результаты нашего последнего опроса ясно показывают основательное изменение положения дел”.

Автоматизация, использующая робототехнику, помогает таким изменениям и позволяет местным компаниям оставаться конкурентоспособными по затратам, продолжая выполнять свои производственные операции в США.

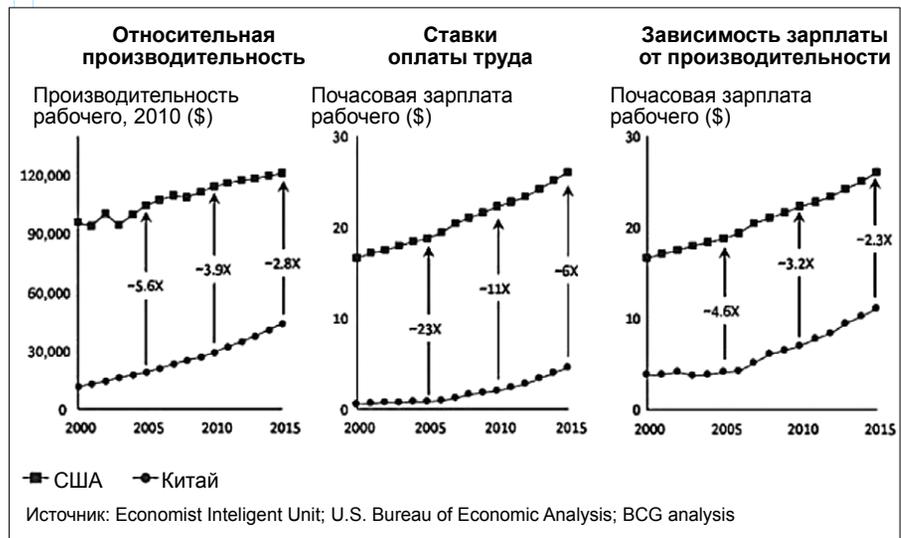


Рис. 4. В Китае зарплаты растут намного быстрее, чем в США

Генеральный директор и владелец компании *Marlin Steel – Drew Greenblatt* – в блоге на сайте компании был открыт на счет положительного влияния роботизации на свой бизнес и сотрудников: “Автоматизация производственных процессов не только спасла нашу компанию от банкротства, сохранив всем сотрудникам рабочие места, но и позволила нам создать новые рабочие места. В ходе автоматизации компания *Marlin Steel* почти удвоила количество сотрудников, добавив инженеров и специалистов по автоматизации производства к существующей команде”. Далее он продолжает описывать, как это улучшает положение его сотрудников [сейчас и] в будущем за счет более высокого качества труда и лучшего вознаграждения.

Имеется много других примеров, охватывающих компании всех размеров, в которых автоматизация позволяет сохранять имеющиеся и создавать новые рабочие места в США.

Генеральный директор предприятия по производству вентилях *RSS Manufacturing & Phylrich* из Коста-Меса (Калифорния) **Geoff Escalette** утверждает: “Общий замысел нашей компании заключается в том, чтобы вернуть производство назад в нашу страну. Наш новый робот прекрасно вписывается в этот генеральный план”.

Jeff Mynat, операционный директор *Bad Boy Mowers* из *Batesville* (Арканзас), рассказал про резкое повышение производительности при помощи роботов, при одновременном увеличении количества сотрудников – от нескольких сварщиков на производственном участке до почти 90 работников.

Генеральный директор компании *Surface Encounters* из *Macomb* (Мичиган), которая

специализируется на производстве гранитных столешниц, **Chuck Russo**, считает, что роботы позволили компании предлагать намного более конкурентоспособные цены, расширяя при этом бизнес, открывая дополнительные магазины и нанимая больше людей. Для *Surface Encounters* робототехника является “средством оптимизации работ”, позволяющим рабочим готовить вырезку следующей столешницы, пока идет обработка предыдущей. “Мы не только режем с большей скоростью, мы также увеличили и производительность сотрудников нашего производства”, – рассказывает **Charlie Thiede**, старший менеджер *Surface Encounters*.

Американцы стали более образованными, чем когда-либо прежде – но правильное ли это образование?

В то время, когда изменения в трудовой ситуации за рубежом являются очевидными, равноценные по силе сдвиги происходят и в США. Текущий движущий фактор для высшего образования производит волну новых сотрудников, которые хотят получить отдачу от своего образования в виде карьеры, а не рабочих мест начального уровня, которые исторически доступны в производственном секторе. Как показывает **рис. 5**, теперь насчитывается примерно в десять раз больше американцев, закончивших, по меньшей мере, среднюю школу высшей степени, чем в 1940 году, тогда как неквалифицированная популяция неуклонно уменьшается.

Тем не менее, следует отметить, что большая часть рабочих мест для такой образованной рабочей силы создается не на производстве. В большинстве случаев это работа в сфере услуг. Диаграмма на **рис. 6** иллюстрирует стремительный рост количества рабочих мест в сфере услуг в частном секторе США с 1996 по 2013 год (с учетом экономических спадов). За данный период времени сфера услуг создала 18.9 млн. новых рабочих мест, тогда как сектор производства товаров сузился на 4.7 млн. рабочих мест. В результате,

имеется положительный эффект в виде появления большого количества рабочих мест в секторе услуг (розничная торговля, транспорт, информация, финансовая деятельность, страхование, бухгалтерский учет, недвижимость, услуги управления, здравоохранение, досуг, услуги профессионального характера и образование) – в четыре раза больше, чем цифра их сокращения на производстве.

Компания по карьерным консультациям *Economic Modeling Specialists Intl. (EMSI)* еще в 2013 году опубликовала

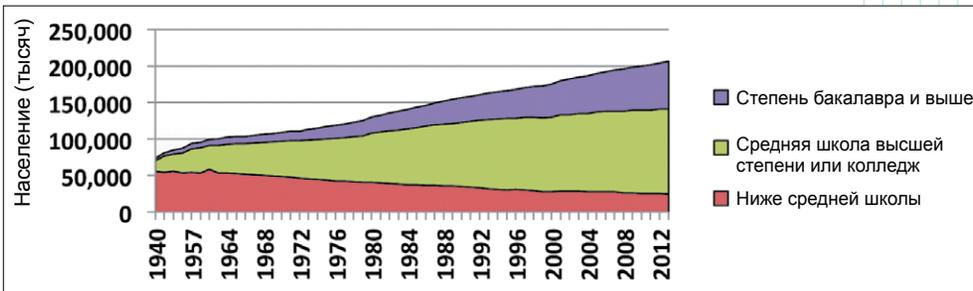


Рис. 5. Уровень образования населения в возрасте 25 лет и старше в период 1940–2013 гг. (по данным переписи населения США)

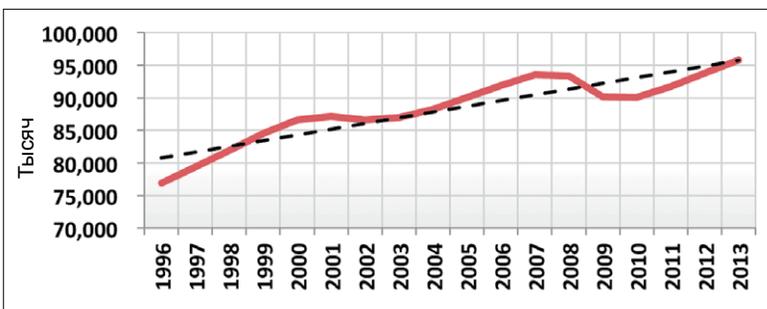


Рис. 6. Занятость в частном секторе услуг США (по данным Статистического управления Министерства труда США)

исследования о 12-ти топовых видах работ, количество рабочих мест в которых за 2010–2013 гг. выросло на 7 и больше процентов, по которым прогнозировался рост в 2014 году, с запросом оплаты выше \$22 за час (*Smith, Jacquelyn; "The Top Jobs For 2014"; ; Forbes, 12/12/2013*).

Вот этот перечень:

1. Разработчики программного обеспечения
2. Аналитики в сфере маркетинговых исследований и специалисты по маркетингу
3. Специалисты по обучения и развитию
4. Финансовые аналитики
5. Физиотерапевты
6. Веб-разработчики
7. Специалисты по логистике
8. Администраторы баз данных
9. Организаторы встреч, конференций, планировщики мероприятий
10. Переводчики (устно и письменно)
11. Инженеры-нефтяники
12. Аналитики в сфере информационной безопасности.

Большинство типов карьер, к которым стремится образованная рабочая сила в последние годы, относится к сфере услуг, что свидетельствует о суровой реальности: производство уже не является одним из наиболее желательных мест карьерного роста у выходящих на рынок труда. А что насчет студентов научных, технологических, инженерных и математических дисциплин (**STEM** – *Science, Technology, Engineering, Mathematics*), которые всё еще собираются строить карьеру на производстве?

В 2014 году *Universum* – глобальная исследовательская и консалтинговая фирма – опросила порядка 8000 студентов базовых инженерных дисциплин, чтобы сформировать пул из 230-ти компаний, в которых они хотели бы работать. Кроме того, студентов спрашивали об их карьерных целях и наиболее важных для них аспектах работы. Результаты опроса показали, что одновременно с желанием будущих инженеров, чтобы оплата их труда соответствовала рыночному уровню, они оценивают предлагаемую работу еще и по целому ряду других критериев, включая безопасность труда, креативность и динамичность рабочей среды, возможность профессионального развития, инновативность, вызовы, наличие сильного руководства.

Руководитель исследования *Universum* – *Kevin Troy* – отмечает следующее: “Студентов интересует не только поиск кого-то, кто будет хорошо платить и предоставит работу на длительный срок; они начинают принимать во внимание и другие вещи” (*Dill, Kathryn; "The Most Coveted Employers for Engineering Students"; Forbes, 6/27/2014*).

Одним из результатов сокращения армии некавалифицированной рабочей силы в США является то, что производители имеют возможность автоматизировать повторяющиеся, скучные, опасные и низкооплачиваемые работы. Таким образом, они могут перевести технических рабочих на более

привлекательные, ориентированные на карьерный рост позиции.

К примеру, *Tegra Medical*, производитель медицинских устройств из Франклина (Массачусетс), удвоил выпуск продукции и высвободил 11 штатных производственных позиций за счет использования робототехники. Компания смогла перевести освободившихся операторов на другие процессы и операции, которые выросли вместе с ростом компании. Главный инженер **Hal Blenkhorn** в этой связи сказал следующее: “Когда мы видим, что оператор не делает ничего, кроме загрузки детали каждые 10 или 20 секунд, мы стараемся сделать так, чтобы он мог добавлять больше стоимости. Мы повышаем его квалификацию, чтобы он смог выполнять другую операцию или надзирать за роботами”.

Производитель складского оборудования *Etalex* из Квебека (Канада) имеет ограниченные возможности для увеличения прибыли, поскольку стоимость стали для металлических стеллажей составляет 60% расходов компании. Единственная для них возможность сохранить конкурентоспособность – оптимизировать производство с помощью роботов. По результатам использования роботов директор по операциям **Jean Piuze** отметил: “Мы увеличили продажи на 40%, а это означает, что мы не должны увольнять людей из-за автоматизации. Они высвобождены для более сложных задач, чем рутинные погрузочно-разгрузочные операции”.

Интересно, что одним из преимуществ автоматизации является возможность сформировать новый уровень сотрудников – людей, с восторгом изучающих возможность использования роботов. “Теперь мы в состоянии привлекать людей, которые ищут не просто хорошую зарплату, но и карьеру”, – говорит **Matt Tyler**, президент и генеральный директор *Vickers Engineering*, контрактного производителя точной техники из Мичигана. **Jordan Klint**, старший инженер по автоматизации, добавляет: “Для того чтобы вовлечь молодых людей в бизнес, вы должны иметь технологию. Эти ребята говорят, что им действительно нравятся роботы. Они считают, что роботы – это круто”.

Но есть и обратная сторона. Поскольку Соединенные Штаты движутся к сервисно-ориентированной экономике, то производители роботов в США сталкиваются с возросшими потребностями в образованных, увлеченных людях для обслуживания и установки своих роботов.

Ben Miller и **Robert Atkinson** из *The Information Technology & Innovation Foundation (ITIF)* рассмотрели этот сдвиг экономики и возможности нового трудоустройства, основанного на автоматизации. В своём докладе под названием “**Отбирают ли роботы нашу работу или создают её?**” они утверждают: “Автоматизация может добавлять новые рабочие места в компаниях, которые продают новых ‘роботов’ или другие трудосберегающие технологии. Это означает, в основном, грядущий сдвиг в экономике в направлении высококвалифицированных,

высокооплачиваемых работ. Кроме того, если Соединенные Штаты станут лидером по созданию технологий, повышающих производительность, то в стране начнется рост числа рабочих мест по обслуживанию зарубежных рынков”.

Критической переменной является обеспечение правильного технического образования для потенциальных сотрудников, чтобы удовлетворить спрос. В настоящий момент у производителей имеются открытые высокооплачиваемые вакансии, но они не могут найти достаточно квалифицированных специалистов, чтобы заполнить их. Согласно отчету *Deloitte* (www2.deloitte.com/us/en/pages/manufacturing/articles/boiling-point-the-skills-gap-in-usmanufacturing.html) о дефиците квалификации, в следующем десятилетии потребуется заполнить 3.4 млн. рабочих мест, а в наличии будет только 1.4 млн. квалифицированных работников. В ответ профессионалы автоматизации ищут способы преодолеть этот дефицит, нанимая сотрудников и подготавливая будущую рабочую силу. Подготовка включает в себя предоставление доступа к практическому обучению, образовательным инструментам и к программам раннего обучения *STEM*, которые помогут сформировать необходимый технический талант.

Согласно данным *Robotic Industries Association* (www.robotics.org/content-detail.cfm/Industrial-Robotics-Industry-Insights/Closing-the-Skills-Gap-inAutomation-A-Call-for-Action/content_id/5362), большинство основных поставщиков роботов имеет образовательные инструменты, которые они предлагают техническим и двухгодичным муниципальным колледжам, университетам, центрам карьеры и средним школам со старшими классами, чтобы способствовать *STEM*-образованию и обучению робототехнике.

Рост учебных программ по робототехнике – в подготовительных школах, технических и в муниципальных колледжах – поможет заполнить производственный сектор новым поколением технически обученных сотрудников. Просветительская деятельность и такие совместные программы промышленной и академических сфер, как стажировки для потенциальных сотрудников, кооперация и соревнования, также могут помочь развеять заблуждения в отношении карьеры на производстве. Кроме того, данная деятельность может ориентироваться на недостаточно представленные на производстве группы населения – например, на женщин и меньшинства.

Роботы выполняют опасную, повторяющуюся работу, предоставляя людям новые возможности

Современные рабочие в США хотят выполнять более интересную и менее опасную работу, представляющую возможности для продвижения. Эти желания часто отвечают интересам работодателей. Дело в том, что утомительный ручной труд имеет свойство вызывать повышенную текучку кадров,

что повышает затраты на подбор и обучение сотрудников, в то время как у остающихся на производстве рабочих могут снижаться производительность и моральный настрой. Человеку трудно выполнять повторяющиеся операции, поддерживая на выходе постоянный уровень качества, а использование потенциально опасного оборудования может привести к производственным травмам.

Промышленные роботы являются идеальной заменой для низкооплачиваемых позиций, где требуется выполнять повторяющиеся операции, и это позволяет компаниям переводить сотрудников на более привлекательные, ориентированные на карьерный рост позиции. Важно, что роботы могут повысить безопасность труда. Канадский производитель стеллажей *Etalex* использует коллаборативный манипулятор для совместной работы с оператором при разгрузке фрикционного пресса – это тяжелая и опасная физическая работа, которую необходимо выполнять полный рабочий день. “Раньше оператору приходилось держать руки вблизи пресса”, – рассказывает оператор **Richard Clive**. – “Всегда существовала угроза того, что в любой момент может произойти несчастный случай. Но теперь ни у кого нет шанса получить травму”.

И в самом деле, согласно данным Администрации по технике безопасности и гигиене труда (*OSHA*), среди тысяч смертельных производственных травм, которые люди ежегодно получают в США (<http://stats.bls.gov/iif/oshwc/foi/cfch0012.pdf>), за последние 15 лет лишь примерно один случай в год был связан с использованием промышленных роботов (www.robotics.org/content-detail.cfm/Industrial-Robotics-News/How-Does-the-Accident-in-Germany-Affect-Industrial-Robot-Safety/content_id/5555).

Эксплуатировать технологии, а не людей

Производство в США является сложной отраслью, которая формируется аутсорсингом, изменяющимися пожеланиями работников, образованность которых постоянно растет, и потребностью производителей быть более конкурентоспособными на современных глобальных рынках. Одним из факторов, который влияет на все эти переменные обстоятельства, является автоматизация, которая может стать ключом для возрождения производства в Соединенных Штатах. Робототехника и роботизация – это растущие, захватывающие области, и вкуче с правильной образовательной инфраструктурой это может помочь создать новое, высокопродуктивное поколение сотрудников, приносящих прибыль.

Возможно, лучше всех сказал об этом **Missy Rogers**, президент *Noble Plastics* из *Grand Coteau* (Лос-Анджелес): “Мы постоянно говорим о том, что надо эксплуатировать технологию, а не людей. Низкооплачиваемый труд эксплуатирует людей. Эффективный производитель эксплуатирует технологию – и это то, чем занимаемся мы”.