

Роботизация производственных процессов и их последствия в условиях глобализации

Ханова Мариям Керимовна - студентка 1 курса магистратуры ФГБОУ ВО «Московский государственный технологический университет «Станкин»

Глобализация мировой экономики отразилась на формах конкурентной борьбы, которая привела к новой форме соперничества, под названием «глобальная конкуренция».

В условиях современной рыночной экономики принятый в классической экономической теории подход к национальному развитию, росту и процветанию с точки зрения природных ресурсов, рабочей силы, процентных ставок, курса и покупательной силы национальной валюты оказывается недостаточным.

Конкурентоспособность как основа национального процветания определяется способностью конкретной страны, ее промышленности своевременно вводить и осваивать новшества и модернизироваться.

Мы живем в эпоху третьей технологической революции, по своей сути она является информационно-технологической и подразумевает глубокие всесторонние изменения в технологическом укладе, подходе к организации производства, социальных институтах, способах коммуникации, технологиях, а также механизмах производства, обмена, потребления, и контроля качества продукции. По своей сути информационно-технологическая революция — это революция в области компьютерных технологий.

Компьютерная революция наряду с глобализацией привела к повсеместной автоматизации и роботизации производства. В условиях слияния отдельных национальных рынков в один единый мировой рынок, сотни тысяч фабрик и заводов вынуждены использовать все возможные способы и механизмы повышения эффективности и конкурентоспособности для сохранения и расширения своих позиций.

Как уже отмечалось ранее, одним из методов является автоматизация и роботизация производственного процесса. Сюда входят: автоматизированные-интегрированные системы управления производством АИСУ и машины с полной или частичной автоматизацией. Чаще всего машины выполняют монотонную работу, состоящую из ряда повторяющихся операций.

Машины имеют ряд преимуществ перед человеком:

- их производительность постоянна во времени
- выполняются все заданные команды
- на эффективность работы машины влияет ограниченное число факторов, практически все из которых поддаются контролю
- исключается влияние человеческого фактора
- все операции выполняются с более высокой точностью и скоростью
- машины могут работать круглосуточно и, как следствие, выполнять больший объем работы.

Промышленные роботы могут решать ряд комплексных задач: сварка, резка, покраска, фасовка, сборка, погрузочно-разгрузочные работы, химическая, механическая, термическая обработка изделий и др. То есть, если раньше машины были средством повышения производительности работников, то теперь они становятся самими работниками.

Роботизация производства имеет ряд преимуществ:

- Рост производительности труда
- Уменьшение эксплуатационных расходов
- Повышение качества продукции
- Сокращение числа брака
- Снижение затрат на производство единицы продукции
- Повышение объема выпуска продукции
- Повышение гибкости производства

Роботизация производства - сложный процесс, требующий тщательной подготовительной работы, определение потребностей фабрики, анализ финансовых возможностей, поиск подходящего производителя, заключение договора, создание проектного задания, НИОКР, формирование технических условий, материально-техническое обеспечение, изменение организационной структуры предприятия в той или иной степени, доработка кадровых и социальных проблем. Экономическая целесообразность и успешность роботизации определяются спецификой производства, сложностью выполняемых задач и степенью соответствия функциональных возможностей робота характеру производства.

Сферы использования роботов:

- Авиация (роботизированные пилоты)
- Атомная промышленность
- Добыча ископаемых
- Сельское хозяйство (роботы, кормящие скот, роботы с функцией дойки, роботы-трактора, роботы для работы в поле)
- Логистика (складские роботы, роботы-упаковщики)
- Быт (роботы-пылесосы, роботы для стрижки газона, роботы для очистки бассейна, симуляторы домашних животных)
- Медицина (роботы-медсестры, роботы-хирурги)
- Наука (исследование сред вредных для здоровья человека, сбор материала для исследования)
- Машиностроение
- Обслуживание (робот-экскурсовод, робот-официант, робот-строитель)

Но несмотря на все положительные стороны, внедрение роботов имеет так же и отрицательные последствия, о чем свидетельствуют результаты первой и второй технологических революций. Механизация сельского хозяйства привела

к исчезновению миллионов рабочих мест, вынудив толпы безработных отправиться в города в поисках работы на заводах и фабриках. Затем, в эпоху тотальной автоматизации и глобализации, промышленным рабочим пришлось переквалифицироваться и трудоустроиваться в сфере услуг. Нередко в эти периоды временно увеличивался объём безработицы в стране. С появлением новых рабочих мест, перед оказавшимися не у дел работниками открывались новые возможности.

Раньше автоматизация приводила к увеличению производительности труда рабочих. На протяжении всего послевоенного времени в США развитию технологий сопутствовал рост благосостояния обычных рабочих, зарплаты которых поднимались вслед за быстро растущей производительностью труда. В связи с этим рабочие стали потреблять все больше товаров и услуг, способствуя дальнейшему увеличению спроса на производимые ими же товары и услуги. Но теперь, машины, в странах с высокой степенью автоматизации, вытесняют неквалифицированных работников с рынка труда, выполняя их работу. Это приводит сокращению рабочих мест, увеличению числа безработных, создает дополнительную нагрузку на государство и налогоплательщиков, за счет выплат по пособиям о безработице. Эта проблема особенно остро стоит в странах, которые занимают лидирующие позиции по плотности автоматизации: Япония, Китай, Республика Корея, США, Германия. В США по подсчетам специалистов половина рабочих мест под угрозой. Автоматизация никогда не прекратится, так как является частью капитализма, который постоянно стремится к увеличению прибыли. Возникают закономерные вопросы, что делать с глобальной безработицей в условиях тотальной автоматизации, и, что будет поставлено во главу угла экономический рост или социальная стабильность.

Россия по степени плотности автоматизации значительно отстает от ведущих стран. Это связано со следующими факторами:

- Высокая стоимость оборудования
- Высокий процент ставки по кредиту на закупку новых технологий, более 10%, для сравнения в США ниже 2% годовых
- В России нет ни одного завода по производству роботов
- Отсутствие квалифицированных кадров
- Недостаточная поддержка со стороны государства
- Экономическая ситуация, санкции
- Низкий уровень информированности потребителей о возможностях современной робототехники.

Европейский союз занимает лидирующие позиции в гонке автоматизации 29 сентября 2016 года, Франкфурт, последний прогноз Международной федерации робототехники (IFR): к 2019 году более 1,4 миллиона новых промышленных роботов будут установлены на заводах по всему миру. В гонке по автоматизации производства в настоящее время Европейский Союз занимает лидирующие позиции: 65% стран, где выше среднего количества промышленных роботов приходится на 10 000 работников, находятся в ЕС. В Китае наблюдается наибольший темп роста внедрения робототехники, при этом

в 2019 году около 40% мирового объема рынка промышленных роботов будет реализовано в рамках индивидуальных задач по автоматизации. Так говорится во Всемирном докладе о робототехнике, опубликованном Международной федерацией робототехники (IFR).

К 2019 году количество промышленных роботов, работающих по всему миру, увеличится до 2,6 млн. единиц. В разбивке по секторам около 70% промышленных роботов заняты в автомобильной, энергетической, электронной промышленности и металлообработке. В 2015 году наибольший рост числа роботов был зарегистрировано в электронной промышленности, о чем свидетельствует резкий скачок на 18%. В металлургической отрасли отмечен рост на 16 %, в автомобильной - на 10 %.



В настоящее время самые значительные показатели роста в Европе отмечены в государствах Центральной и Восточной Европы - рост продаж в 2015 году составил примерно 25 %. В 2016 году прогнозируются аналогичные темпы роста (29%), укрепляя тем самым положительные тенденции предыдущего года. Средний рост будет оставаться стабильным на уровне около 14% в год. Лидерами по обеспечению наибольшего роста продаж промышленных роботов являются Чехия и Польша. Между 2010 и 2015 годами число новых установок роботов увеличился в Чехии на 40% (среднегодовой темп роста) и в Польше на 26 %.

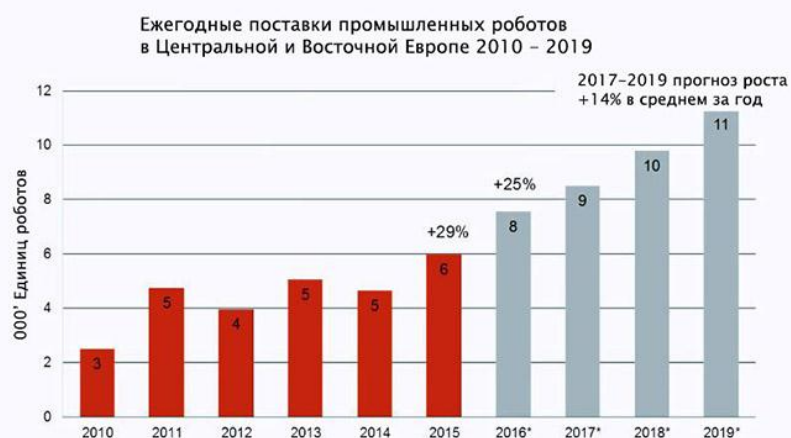
Значительное увеличение спроса на роботы в восточных странах Европейского Союза



Значительное увеличение спроса на роботы в восточных странах Европейского Союза



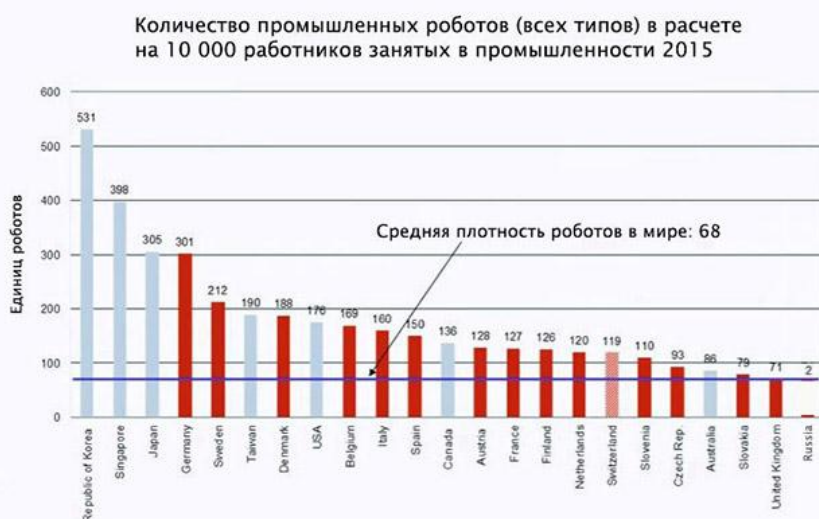
Значительное увеличение спроса на роботы в восточных странах Европейского Союза



В целом на мировом уровне, государства-члены Европейского Союза особенно далеко продвинулись в области автоматизации. Данный факт очевиден

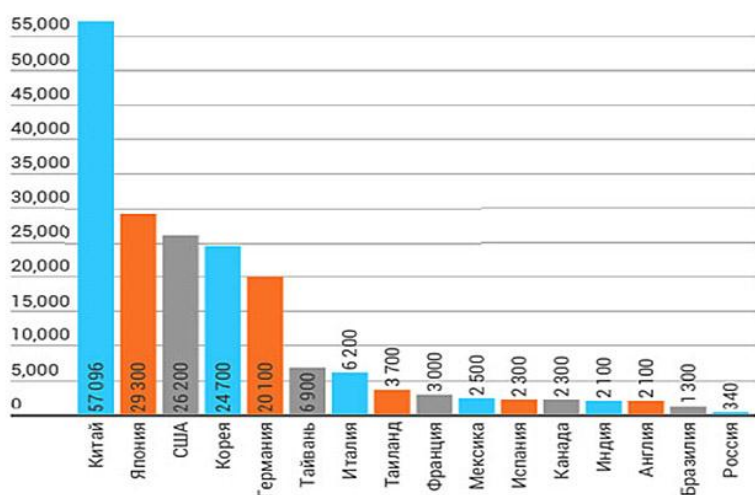
по плотности роботов, работающих в автомобильной промышленности. Половина из топа 10 стран с наибольшим количеством промышленных роботов на 10 000 работников относятся к Европейскому союзу. Высокий уровень автоматизации в Европе приходится на обрабатывающую промышленность. Из 22 стран с плотностью роботов выше среднего 14 находятся в ЕС. В настоящее время количество роботов в крупных странах Западной Европы опережает количество в Китае. Наибольший разрыв в этом отношении наблюдается с Германией (301 и 49 единиц), наименьший - с Соединенным Королевством (71 и 49 единиц), ну и конечно с разрывом в "пропасть" расположилась Россия.

Высокая плотность роботов в странах ЕС



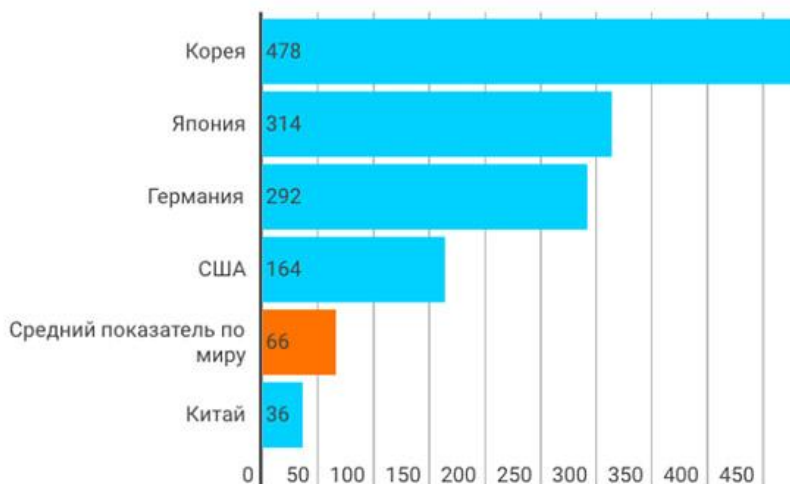
Внедрение промышленных роботов в Российской Федерации, пока не вызывает бурного оптимизма, хотя, в целом, спрос растет. Плотность роботизации в России в 21 раз ниже, чем в среднем по миру, и в 30 раз ниже, чем в среднем по Европе. Среднегодовые продажи промышленных роботов в России составляют 500-600 штук (в 2015 году их было продано 550), и это около 0,25% мирового рынка. Если в Южной Корее на 10 тыс. человек приходится 531 робот, то в России всего лишь 3.

Как сообщила Международная федерация робототехники, в 2015 году Китай стал мировым лидером по потреблению промышленных роботов, купив 66 000 единиц. А в 2014 году из 225 000 промышленных роботов, проданных по всему миру 57 096 пришлось на Китай.



На сегодняшний день в Китае на 10 000 рабочих, приходится 36 промышленных роботов. Это в 8 раз меньше, чем в Германии, в 9 - чем в Японии и в 13 раз меньше чем Южной Кореи. Но в нашей стране количество роботов на 10 000 человек в 20 раз меньше, чем в Китае. По этому показателю Россия сегодня находится ниже Таиланда, Индонезии, Мексики и Филиппин.

Мировым лидером по промышленной автоматизации в настоящий момент является Южная Корея. Плотность роботизации в этой стране – 478 роботов на 10 000 рабочих. К тройке лидеров также можно отнести Японию (314 роботов) и Германию (292 робота).



Положительная динамика наблюдается. Россия обладает большим потенциалом. Возможно, при более благоприятной экономической ситуации, роботизация отраслей производства станет массовой, государство станет уделять сфере больше внимания. Роботизация сейчас в моде, внедрить автоматизированные системы сложно, но возможно. Добиться полной автоматизации без участия человека невозможно, так как настройкой, обслуживанием и ремонтом машин занимаются люди.

Первыми жертвами внедрения новых технологий станут низкооплачиваемые рабочие места, не требующие специального образования.

Наступление технологий на рабочие места в Китае, например, началось уже давно: так в период с 1995 по 2002г. 15% занятых в производстве человек, а именно 16 млн человек лишились работы. Есть все основания полагать, что темп сокращения числа рабочих мест будет только нарастать.

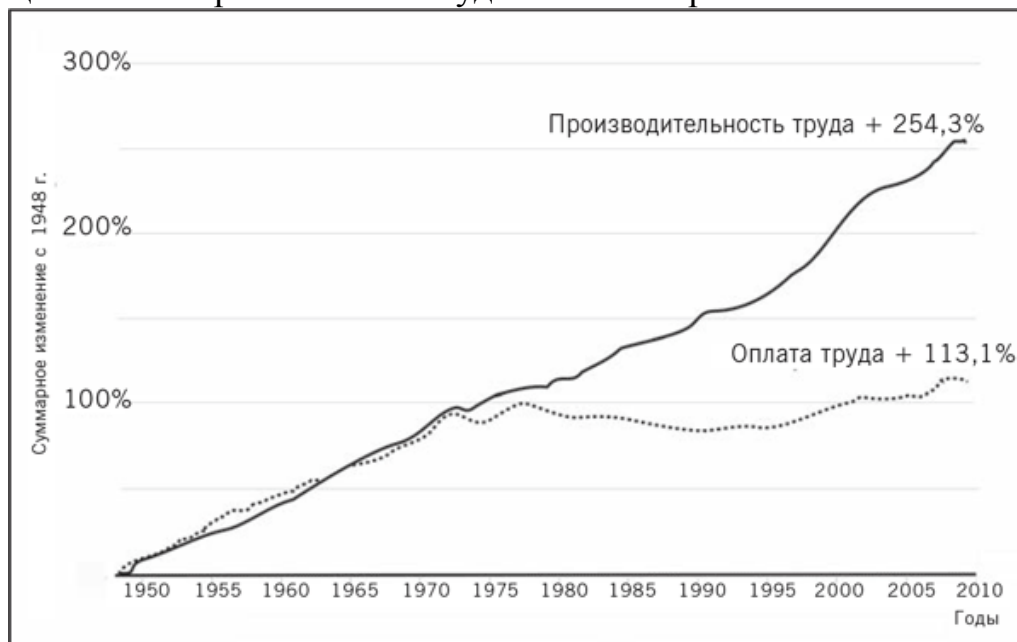


Рис. 2.1. График роста реальной почасовой оплаты труда рядовых работников по сравнению с ростом производительности труда (1948–2011 гг.)

ИСТОЧНИК: Лоуренс Мишель, Институт экономической политики; на основе анализа неопубликованных обобщенных данных о состоянии экономики, собранных Бюро трудовой статистики в рамках программы «Производительность труда и издержки», а также серии общедоступных отчетов «Счета национального дохода и продукта» Бюро экономического анализа¹³.

Как мы видим на графике, увеличение эффективности производства не сказывается на заработной плате в достойной мере.

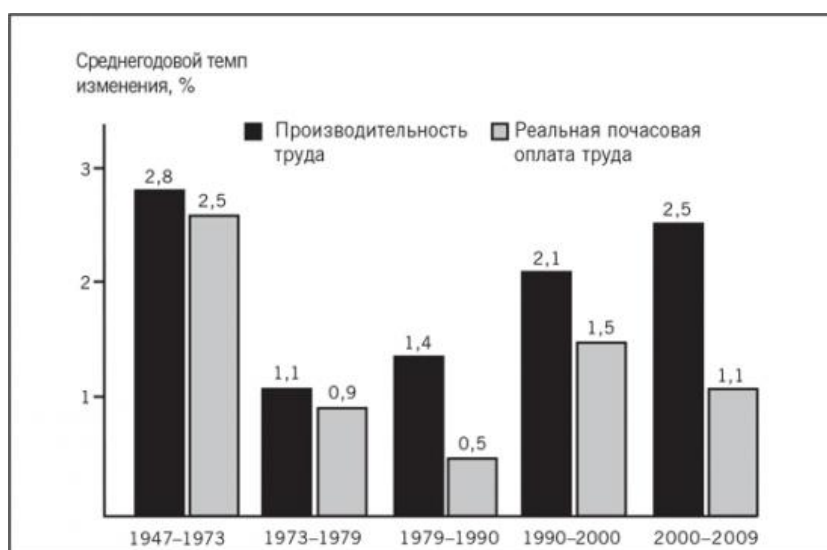


Рис. 2.2. Рост производительности труда по сравнению с ростом оплаты труда

ИСТОЧНИК: Бюро трудовой статистики США¹⁴.

Как мы видим, с 1980г производительность труда росла намного быстрее оплаты, особенно заметна разница за период с 2000 по 2009г. Прибавки к зарплате которые получает большинство работников не идет ни в какое сравнение с тем насколько растет производительность их труда.



Рис. 2.5. Изменение доли экономически активного населения

ИСТОЧНИК: Бюро трудовой статистики США и Федеральный резервный банк Сент-Луиса (FRED)²⁶.

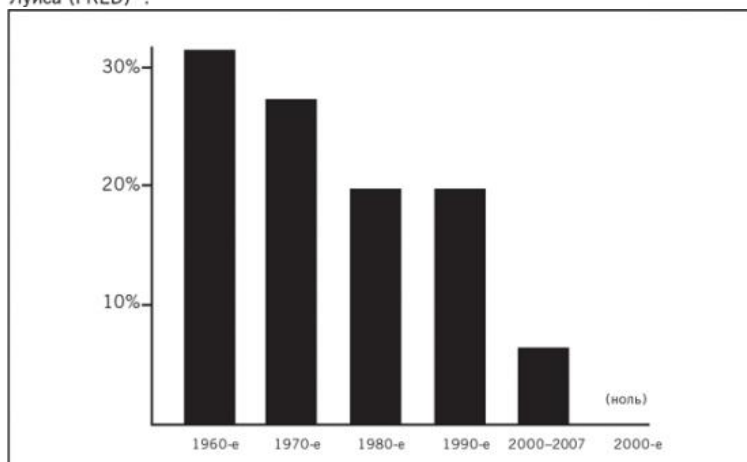


Рис. 2.6. Создание рабочих мест в США по десятилетиям

ИСТОЧНИК: Бюро трудовой статистики США и Федеральный резервный банк Сент-Луиса (FRED)²⁹.

Связь между развитием технологии и эффективным функционированием рыночной экономики постепенно меняется, раньше ее можно было охарактеризовать как гармоничный симбиоз.

Автоматизация и роботизация так же приводят к трансформации высшего образования. В марте 2013 г. в ответ на информацию о том, что оценкой эссе, написанных в рамках стандартизированных тестов, будут заниматься машины, небольшая группа ученых, состоящая главным образом из специалистов по английскому языку и преподавателей письменного английского, выступила в Интернете с петицией, направленной против данной инициативы. В этой петиции под названием «Профессионалы против оценки машинами студенческих эссе в ответственных случаях» отражено общее мнение авторов о том, что алгоритмическое оценивание эссе, помимо прочего, отличается упрощенностью, неточностью и произвольностью. В идее использовать компьютеры для оценки тестов нет ничего нового: эта практика

распространена уже многие годы. В этом контексте они рассматриваются как средство снижения трудоемкости. Однако стоит лишь алгоритмам покуситься на область, которая, по всеобщему мнению, в значительной степени зависит от человеческих навыков, включая способность выносить суждения, как тут же многие преподаватели начинают видеть в технологиях угрозу. В основе машинных технологий оценки эссе лежат передовые средства искусственного интеллекта; основная стратегия, используемая при оценке студенческих эссе, во многом схожа с методологией, реализованной в онлайн-переводчике Google.

Сначала в алгоритмы машинного обучения загружается большое количество образцов с оценками, выставленными преподавателями-людьми. Затем алгоритмы применяются при оценке новых студенческих эссе; при этом они выдают результат практически мгновенно.

Авторы петиции, безусловно, правы в том, что участвующие в оценивании машины «не умеют читать». Однако, как мы уже видели на примере других случаев применения больших данных и технологий машинного обучения, это не имеет никакого значения. Методы, основанные на анализе статистических корреляций, очень часто не уступают лучшим экспертам или даже превосходят их по эффективности. Например, в 2012 г. сотрудники Педагогического колледжа Университета Акрона провели исследование, в ходе которого сравнили результаты работы машин с оценками, поставленными преподавателями. Выяснилось, что применение машинных технологий позволило «добиться практического такого же уровня точности и при этом в некоторых случаях ПО оказалось даже надежнее».

Информационные технологии в образовании набирают все большие обороты роста. Значительное увеличение производительности, которое изменило многие отрасли до неузнаваемости, практически не коснулось колледжей и университетов. Преимущества информационных технологий до сих пор не нашли своего применения в высших учебных заведениях.

Из всего вышеизложенного можно сделать вывод о том, что в передовых странах развитие технологий и постоянное повышение производительности труда не дали ожидаемых результатов. Роботы не обеспечили людям материальное изобилие, избыток свободного времени, качественную медицину и образование. Наоборот, они постепенно превращают наш мир в мир неравенства и массовой безработицы. Современные технологии могут оказаться более разрушительными для рынка труда чем инновации прошлого. Все это является неизбежными следствиями капитализма, единственной целью которого является постоянное увеличение прибыли. Для решения возможных в будущем проблем имеет смысл изменить строй государства, например, вернуться к социализму. Социализм пропагандирует и утверждает общество, в котором все люди равны. Равенство воспринимается как реальное и оберегаемое положение между людьми, когда каждый член общества имеет равные социальные экономические права, в отличие от либерализма, где равенство – это единые формальные исходные позиции. На основе этого отличается и другая идея – о приоритете коллективизма над индивидуализмом. Для идеологии строя

коллективное благо является высшим благом, ради которого можно принести любые жертвы, в том числе и индивидуальные интересы. Свобода здесь – это возможность подчиняться общественному мнению. Плановая экономика и контроль рынка государством сводят к минимуму возможные последствия роботизации.

Список литературы

- 1) https://studwood.ru/501602/ekonomika/konkurenciya_epohu_globalizatsii
- 2) <https://www.nap.edu/read/11623/chapter/1>
- 3) <http://robotunion.ru/ru/novosti/154-robotics-in-russia-2017>
- 4) Бюро трудовой статистики США <https://www.bls.gov/>
- 5) Мартин Форд Роботы наступают