Министерство образования и науки Российской Федерации

Санкт-Петербургский государственный университет Информационных Технологий, Механики и Оптики

Факультет энергетики и экотехнологий

Реферат

по дисциплине «История науки и техники в истории цивилизации»

по теме «Вкалывают роботы – счастлив человек»: роботизированное производство в фантазиях начала ХХ века и в реальности в конце ХХ века.»

Выполнил: студент гр. W3160

Ковыляев Иван Сергеевич

Преподаватель: Васильев Андрей Владимирович, кандидат исторических наук

Санкт-Петербург

2021

**Введение**

Автоматизация в современном производстве играет огромную роль. В данной работе мы рассмотрим историю автоматизации производства, проблемы автоматизации, современное состояние данной отрасли и влияние на общество. В каждом блоке мы будем опираться на работы ученых из ведущих университетов России.

Исторические аспекты автоматизации будут рассмотрены на примере работы Никитина Николая Сергеевича, аспиранта Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого под названием «История научных исследований в области автоматизации производства». В данной работе рассматриваются исторические аспекты развития автоматизации на производстве, начиная с момента ее зарождения и заканчивая современными технологиями, применяемыми на производствах. Помимо этого, в данной работе проанализированы ключевые разработки в области автоматизации, значительно повлиявшие на производственный процесс.

Современное состояние робототехники и автоматизации производств мы рассмотрим на примере работы Сырецкого Геннадия Александровича, кандидата технических наук из Сибирского государственного университета геосистем и технологий под названием «Робототехника и автоматизация производства: современное состояние». В данной работе показывается современное состояние автоматизации, показана необходимость повышения производительности труда и внедрения передовых технологий, дан краткий анализ и показаны возможные пути расширения применения автоматизированных систем и робототехнических комплексов в производстве оптических и электронных приборов.

Проблемы автоматизации производства мы рассмотрим на примере работы Маслова Владислава Денисовича и Сачкова Игоря Николаевича, магистранта и доктора физико-математических наук, профессора Уральского федерального Университета имени первого Президента России Б. Н. Ельцина под названием «Актуальные проблемы автоматизации в современном мире». В данной работе рассматриваются актуальные вопросы автоматизации в современном мире, рассмотрены плюсы и минусы автоматизации производств, описаны принципы, которые необходимо соблюдать при разработке автоматизированных систем производственного процесса.

Проблемы влияния автоматизации на общество будет рассмотрено на примере работы Болат Карлыгаш Елеусизкызы и Новокшанова Наталья Александровна, ведущих экспертов АО «Институт экономических исследований» под названием «Влияние автоматизации на будущее рабочей силы». В данной работе рассматриваются вопросы влияния цифровых технологий и искусственного интеллекта на рынок труда, влияние на мировую экономику и рынки труда, вероятное уничтожение от 9 до 50 процентов всех ныне существующих профессий.

Главной проблемой, ответ на которую мы будем пытаться найти, является проблема влияния автоматизации на рынок труда в ближайшей перспективе. А задачей: изучить влияние автоматизации на рынок труда в перспективе ближайших 10 лет.

Глава 1.

**История**

Начать стоит с истории, ведь только с историческим аспектом можно разобраться во многих современных тенденциях и проблемах.

Автоматизация производства зародилась практически одновременно с самим зарождением производства. Первым этапом развития стали самодействующие устройства, прообразы современных автоматов. Однако широкого распространения данные устройства не получили вплоть до 18 века из-за мелкого кустарного процесса. Данные устройства показывали лишь мастерство мастеров, которые их изготавливали.

Лишь при промышленной революции 18–19 веков автоматизация производства начала играть значимую роль. Так, немецкий философ и социолог Карл Маркс видел в этом процессе отличительно новое направление технического прогресса и предсказал переход от применения единичных машин и аппаратов к «автоматической системе машин», в которой за человеком сохраняются лишь функции управления.

Впервые автоматизация на производстве была оценена, когда русский механик Ползунов И. И. изобрел автоматический регулятор питания парового котла, внедрение которого позволило автоматически регулировать количество воды в барабане. Данное событие датируется 1765 годом. Однако уже тогда стало понятно, что внедрение автоматизации позволяет обеспечить более стабильную работу всего комплекса в целом.

В 1784 году английский изобретатель Дж. Уатт создал центробежный регулятор скорости паровой машины, которая стала главным источником механической энергии для привода станков, машин и механизмов.

С 60-х годов 19 века из-за быстрого развития железнодорожного транспорта встала острая необходимость в развитии автоматизации железнодорожного транспорта и создания автоматических механизмов контроля скорости для обеспечения безлопастного движения поездов. Первыми устройствами для данной задачи стали автоматический указатель скорости инженера-механика С. Прауса в 1868 году и инструмент для автоматической регистрации скорости движения поезда и времени его прибытия, разработанного инженером В. Зальманом и механиком О. Графтио в 1878 году. Об уровне распространения автоматических устройств в работе железных дорог свидетельствует появление к 1892 году подразделения механического контроля поездов.

До 19 века учение об автоматических устройствах находилось в рамках классической прикладной механики, которая рассматривала их как обособленные, несвязные механизмы. Основы науки об автоматическом управлении впервые были описаны в статье английского физика Дж. К. Максвелла «О регулировании» от 1868 года и труде русского ученого И. А. Вышнеградского «О регуляторах прямого действия» от 1877 года, где впервые регулятор и машина рассматривалась как единая система. А. Стодола, Я.И. Грдина и Н.Е. Жуковский, продолжая развивать эти работы, уже смогли дать систематическое изложение теории автоматического регулирования.

После появления генераторов постоянного и переменного тока, а также электродвигателей, стало возможно выработка электроэнергии централизованно и передавать ее на расстояния. Одновременно с этим возникает проблема стабилизации напряжения, без которой применение механизмов ограничен. Только после изобретения регуляторов напряжения в 20 веке электроэнергия стала использоваться повсеместно для для привода производственного оборудования. Вскоре электроэнергия вытеснит паровые двигатели в приводах.

Совершенствование технологии механической обработки в 20-х годах 20 века стало возможно из-за перехода от центрального трансмиссионного привода к индивидуальному. Данные действия привели к повышению экономической эффективности производства. Простота и надежность электропривода позволили механизировать как энергетику станков, так и их управление. Именно после этого возникли и получили развитие станки-автоматы, многопозиционные агрегатные станки и автоматические линии. В 30-ых годах 20 века широкое применение электропривода способствовало механизации многих отраслей промышленности и положило начало современной автоматизации производства[2].

Глава 2.

**Современное состояние отрасли**

После рассмотрения истории появления автоматизации производства нам следует рассмотреть современное состояние отрасли.

Практически на любом современном предприятии можно встретить автоматизацию процессов в той или иной степени. Сейчас наблюдается интеграция автоматизированных систем в управление работой промышленного предприятия. Данный процесс сопровождается созданием единого электронного информационного пространства, в котором проявляется виртуальная составляющая организации. Создание ЕИП основывается на принципах CALS (Continuous Acquisition and Life cycle Support – непрерывная информационная поддержка жизненного цикла продукции). Отображением возможностей CALS являются PLM-решения (Product Lifecycle Management – управление жизненным циклом продукции).

С PLM-решениями связан модельно-ориентированный процесс подготовки производства, изготовления и сборки, часто сопровождаемый созданием цифровых моделей производств. Использование цифровых моделей возможно как на этапе проектирования и отладки виртуального производства, так и в режиме реального времени для мониторинга процессов и корректировки протекающих производственных процессов[3].

На текущий момент автоматизация в России не столь развита в промышленной области. К сожалению, многие задачи, которые способны выполнять роботы, выполняются людьми. По оценкам экспертов, цифровизация российского производственного сектора к 2025 году сможет ежегодно увеличивать объем ВВП страны на сумму от 1,3 трлн до 4,1 трлн рублей. Применение цифровых технологий повысит производительность предприятий на 45–55%, как заявляют McKinsey Global Institute.

Около 60% предприятий наметили конкретную инновыционную программу с рассчитанным бюджетом, свидетельствуют результаты опроса средних и крупных предприятий промышленности, проведенного компанией «Цифра». Две трети респондентов связывают с цифровизацией и автоматизацией повышение своей прибыли и доли рынка. В числе ожидаемых преимуществ – повышение качества продукции и снижение количества брака, повышение производительности труда, сокращение складских запасов.

На сегодняшний день доля цифровизации российской промышленности в среднем ниже, чем в США, Германии и Китае. Доля предприятий-лидеров, которые активно тестируют или уже используют инструменты автоматизации, не превышает 10–15%. В целом вся наша промышленность характеризуется постоянным износом оборудования.

По данным опроса «Цифры», только у 14% компаний в России доля станочного парка с ЧПУ превышает 50%. Обновление станочного парка фиксировалось как одна из приоритетных задач в «Стратегии развития станкоинструментальной промышленности до 2030 года». Почти 80% опрошенных предприятий намерены приобрести дополнительные станки в среднесрочной (до трех лет) перспективе[5].

Глава 3.

**Проблемы**

После рассмотрения современного состояния отрасли и ее истории, следует рассмотреть также и проблемы автоматизации производства.

Одной из главных проблем автоматизации для общества является сокращение численности персонала. В докладе Всемирного экономического форума «The Future of Jobs 2020» («Будущее рабочих мест 2020») говорится, что к 2025 году возможно сокращение рабочих мест в 43% компаний. Общая численность сокращенных может достичь 85 миллионов человек. Однако, в докладе уточняется, что также возможно появление 97 миллионов новых рабочих мест в 34,5% компаний. Конечно, внедрение автоматизации сокращает количество рабочих мест, однако одновременно с этим появляются новые вакансии квалифицированного персонала, который должен будет обслуживать современные производственные комплексы[6].

Другим минусом внедрения автоматизации производства является дороговизна и длительность установки нового оборудования. К сожалению, эти проблемы никак не решить, однако все экономические издержки перекрываются скоростью производства и затратами на персонал и производственные площади.

Следующей проблемой автоматизации является усложнение производственной системы и появление системных уязвимостей. С данной проблемой бороться невозможно, она непрерывно будет сопровождать человечество. Если обратиться к истории, то любое внедрение какого-либо оборудования повышало сложность производства и появление новых уязвимостей. Данные недостаток перекрывается опять же экономической выгодой[1].

Однако все проблемы не в состоянии перекрыть получаемую выгоду от переоборудования производства.

Глава 4.

**Влияние автоматизации на общество**

После рассмотрения всех недостатков автоматизации производства следует затронуть одну из них более подробно, а именно: влияние автоматизации на общество в целом.

Когда мы говорим об автоматизации, то часто подразумеваем автоматизацию на производстве. Однако, автоматизация также затрагивает и нашу жизнь в целом. Представьте, вы выходите из дома, где всю уборку выполняет робот-пылесос, а микроклимат управляется системой умного дома, садитесь в беспилотное такси, чтобы доехать на работу, заходите в автоматизированный магазин, чтобы купить перекус, а вечером заказываете доставку еды, которую осуществляет робот-курьер. Вам покажется это фантастикой, однако это уже реальность: роботы пылесосы и системы умного дома стоят сейчас относительно недорого, беспилотное такси и роботы-курьеры разрабатываются уже многими компаниями, в том числе и отечественными, такими, как Яндекс. Автоматизированные магазины разрабатываются лидером российского рынка X5 Retail, которому принадлежит Пятерочка и Перекресток, и лидером мировой торговли – Amazon. Мы думаем о том, что сокращение штата возможно только на производствах, однако оно возможно и в ретейле, и в такси, и в других повседневных вещах.

Если мы обратимся к статистике, то в X5 Retail Group работает порядка 340 000 человек, в одной торговой сети Пятерочка работает порядка 200 тысяч человек. Из-за автоматизации может быть сокращено как минимум 50% процентов персонала, что составит 100 000 человек. Как мы видим, цифры не маленькие, если учесть, что на бирже труда состоит порядка одного миллиона человек. То есть, из-за автоматизации, может быть увеличение количества безработных как минимум на 10%.

Если рассматривать сервисы такси, то к Яндекс.Go подключено порядка 280 тысяч водителей[7], которые также могут быть сокращены, из-за автоматизации и появления беспилотных транспортных средств. Ведь внедрение и обслуживание оборудования для беспилотного управления транспортными средствами на дистанции будет стоить куда меньше, чем оплата труда водителей.

Мы рассматривали лишь малую долю российского сегмента ретейла и такси, однако даже внедрение автоматизации в данный сервис и данную торговую сеть существенно увеличит количество безработных. Другой момент, что внедрение автоматизации не будет одномоментным, а займет какой-то промежуток времени, поэтому эффект от внедрения автоматизации будет не так заметен, однако он будет существенным.

Если обратиться к статистике от McKinsey, после изучения порядка 2000 профессий они заявили, что порядка половины работы, на которую работодатели потратили 15 трлн долларов можно автоматизировать, используя современные технологии. Однако только 5% профессий можно автоматизировать полностью, а у еще 60% можно автоматизировать как минимум треть. Это означает, что практически все профессии будут меняться[4].

Также аналитики McKinsey подсчитали, что около 81% временных затрат на физический труд можно автоматизировать, передав данные задачи роботам. Например, в США такая работа (сбор и обработка данных, а также физический труд) составляет 51% общего рабочего времени и обходится работодателям в 2,7 триллиона долларов. Она преобладает в производстве, гостиничной сфере, общепите, розничной торговле и ряде прочих сфер, требующих средне-специального образования.

Согласно анализу Института McKinsey, около 15 процентов мировой рабочей силы, или около 400 миллионов рабочих могут быть заменены автоматизацией в период с 2016–2030 годы.

Однако, помимо сокращения численности штата с внедрением автоматизации также ожидается и появление новых рабочих мест. Так, по оценке McKinsey, ожидается потребностей в рабочей силе от 21% до 33% мировой рабочей силы (от 555 млн до 890 млн рабочих мест) к 2030 году, что более чем компенсирует количество потерянных рабочих мест. Также, развитие автоматизации может создать и новые рабочие места в новых профессиях, которые до этого не существовали. Доля данных рабочих мест может составить около 10% к 2030 году.

Другой момент, что новые рабочие места будут подразумевать более высокие требования к персоналу и его образованию. Когда мы говорим о сокращении персонала из-за автоматизации, мы подразумеваем сокращение рабочих без высшего образования. Новые рабочие места будут подразумевать наличие высшего или специального образования, что будет способствовать увеличению безработицы. Рабочие места будут меняться вместе с изменением машин, и это неизбежный процесс.

Теоретически, автоматизация может затронуть порядка 1,2 миллиарда человек по всему миру, их совокупная зарплата составляет 14,6 триллионов долларов. При этом половина из этих цифр приходится на экономики 4-х стран: Китая, Индии, Японии и США. В Европе большая часть автоматизации придётся на 5 стран: Францию, Германию, Италию, Испанию и Великобританию: 62 миллиона человек или совокупная зарплата в размере 1,9 триллиона долларов.

И начало будущих проблем рабочей силы наблюдается уже сегодня. Большинство стран уже сталкиваются с проблемой адекватного обучения и подготовки кадров, соответствующего текущим потребностям работодателей. В странах ОЭСР за последние два десятилетия расходы на образование и тренинг работников снижаются. Расходы на переход работников и дислокационный эффект также продолжали сокращаться в процентах от ВВП.

Основное внимание должно быть уделено способам обеспечения трансфромации рабочей силы, без обеспечения социальной напряженности. Для этого потребуется принятие эффективных и масштабных решений в нескольких ключевых областях:

* Обеспечение устойчивого экономического роста и роста производительности.
* Стимулирование динамизма бизнеса.
* Развитие систем образования и обучения для получения рабочего места.
* Инвестирование в человеческий капитал.
* Улучшение динамизма на рынке труда.
* Изменение рабочей области.
* Переформатирование доходов.
* Инвестирование в драйверы спроса на работу.
* Внедрение ИИ и автоматизации безопасным способом.

Только если будут выполнены данные требования рынок труда сможет адаптироваться к будущим изменениям в области автоматизации

**Заключение**

Итак, после рассмотрения всех аспектов автоматизации можно сказать, что данная технология сильно повлияет на рынок труда в ближайшее десятилетие. Недооценивать ее влияние невозможно, ведь простое внедрение беспилотников в такси способно увеличить безработицу в России на 25%. Помимо этого, автоматика повлияет и на другие сферы нашей жизни: торговля, сфера услуг, образование и другие. Однако сразу стоит уточнить, что повышение безработицы будет в группе людей с низким уровнем образования, при этом нивелируется повышением спроса на персонал с более высоким уровнем образования. Таким образом, внедрение автоматизации окажет влияние на общество, однако повышение экономических показателей будет более значимым, чем появление безработных. Тем самым, автоматизация необходима.

**Список литературы.**

1. Маслов Владислав Денисович, Сачков Игорь Николаевич Актуальные проблемы автоматизации в современном мире // Вестник науки и образования. 2019. №2-1 (56). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/aktualnye-problemy-avtomatizatsii-v-sovremennom-mire (дата обращения: 27.05.2021).
2. Никитин Николай Сергеевич История научных исследований в области автоматизации производства // Гуманитарные, социально-экономические и общественные науки. 2019. №12. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/istoriya-nauchnyh-issledovaniy-v-oblasti-avtomatizatsii-proizvodstva (дата обращения: 27.05.2021).
3. Сырецкий Геннадий Александрович Робототехника и автоматизация производства: современное состояние // Интерэкспо Гео-Сибирь. 2017. №2. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/robototehnika-i-avtomatizatsiya-proizvodstva-sovremennoe-sostoyanie (дата обращения: 27.05.2021).
4. Болат Карлыгаш Елеусизкызы, Новокшанова Наталья Александровна Влияние автоматизации на будущее рабочей силы // Наука и образование сегодня. 2018. №7 (30). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-avtomatizatsii-na-buduschee-rabochey-sily (дата обращения: 27.05.2021).
5. Мария Попова «Цифра» растет: как развивается автоматизация производств в России // РБК плюс. 2018. URL: https://plus.rbc.ru/news/5b5e4f937a8aa9225f10e22a
6. Андрей Гатинский Более 40% компаний сообщили о планах сокращений из-за новых технологий // РБК. 2020. URL: https://www.rbc.ru/business/21/10/2020/5f8f5d179a7947661f93d0ca
7. Ирина Ли «Яндекс.Такси» впервые раскрыл общее количество совершенных поездок // РБК. 2017. URL: https://www.rbc.ru/rbcfreenews/60b0a77c9a79472790e31930