



ЕВГЕНИЙ
Сергеев

НАШЕ БУДУЩЕЕ

Роботы
уже среди нас

Евгений Сергеев

**Наше будущее.
Роботы уже среди нас**

«Издательские решения»

Сергеев Е. Г.

Наше будущее. Роботы уже среди нас / Е. Г. Сергеев —
«Издательские решения»,

ISBN 978-5-44-858013-0

Ещё вчера роботы и искусственный интеллект интересовали только фантастов. Сегодня эти мечты становятся реальностью. Роботы оставят миллионы людей без работы, искусственный интеллект вообще угрожает поставить жирную точку на истории человечества. В ответ на это кто-то предлагает запретить исследования в области искусственного интеллекта. Однако прогресс неумолим. Прочитав книгу, вы узнаете, как новые технологии меняют нашу жизнь. И это позволит вам не затеряться в быстроменяющемся мире.

ISBN 978-5-44-858013-0

© Сергеев Е. Г.
© Издательские решения

Содержание

Введение	6
Глава 1. Альтернативные источники энергии	7
Глава 2. Роботы уже среди нас	19
Конец ознакомительного фрагмента.	29

Наше будущее. Роботы уже среди нас

Евгений Геннадьевич Сергеев

Дизайнер обложки Вера Филатова

© Евгений Геннадьевич Сергеев, 2017

© Вера Филатова, дизайн обложки, 2017

ISBN 978-5-4485-8013-0

Создано в интеллектуальной издательской системе Ridero

Ещё вчера роботы и искусственный интеллект интересовали только фантастов. Сегодня эти мечты становятся реальностью. Роботы оставят миллионы людей без работы, блокчейн сможет выполнять некоторые функции государства, криптовалюты способны вытеснить банки, искусственный интеллект вообще угрожает поставить жирную точку на истории человечества. В ответ на это кто-то предлагает ввести безусловный доход, иные требуют запретить исследования в области искусственного интеллекта. Однако прогресс неумолим, его нельзя остановить. Прочитав книгу, вы узнаете, как новые технологии меняют нашу жизнь. И это позволит вам не затеряться в быстроменяющемся мире.

Введение

Наша жизнь меняется с огромной скоростью. Новые технологии позволяют делать то, что вчера считалось фантастикой.

В экономически развитых странах роботы становятся надежными помощниками человека. Они освобождают людей от тяжелого, а порой и вредного труда. Через некоторое время каждая семья будет иметь несколько таких помощников. Это значительно улучшит быт и качество жизни населения.

Разработки в области искусственного интеллекта уже сейчас активно используются во многих сферах экономики. Например, большие данные, экспертные системы, поисковики стали помощниками многих успешных фирм. В обозримом будущем будет создан сам искусственный интеллект. И это открытие по важности будет самым главным в истории человечества. Однако сверхразум может привести к угасанию гегемонии человечества на Земле.

Семья и государство не являются статичными системами. Вслед за изменением экономических условий трансформируются понятие семьи, роль государств значительно сократится. Децентрализация собственности и власти становится неизбежным событием.

Инновационные методы борьбы с болезнями, секвенирование генома человека и создание искусственного интеллекта позволит увеличить среднюю продолжительность жизни. Возможно, человек когда-то станет бессмертным.

Подробно о новых технологиях, которые могут изменить нашу жизнь, вы можете прочитать в этой книге.

Глава 1. Альтернативные источники энергии

Прогресс всегда неминуемо приводил к увеличению потребления различных видов энергии. Первобытный человек использовал возможности собственного тела. Далее он научился использовать огонь, что привело к значительному расширению его ареала. Приручение животных увеличило возможности человека по перемещению по территории и в обработке земель.

В настоящий момент человек использует огромное количество источников энергии. При этом по всей планете их структура неравномерна: в неразвитых странах высокая доля биотоплива, в развитых – постепенно развиваются возобновляемые источники энергии.

Согласно классификации Кардашова Н. С., по уровню энергопотребления наша цивилизация находится где-то в движении от нулевого к первому типу:

Тип 0. Цивилизация: первобытное общество. Объем энергопотребления: минимален.

Тип 1 (планетарный). Цивилизация потребляет энергию, эквивалентную всей солнечной энергии, падающей на Землю. Объем энергопотребления: В 700 раз больше энергопотребления 2007 г.

Тип 2 (звездный). Цивилизация потребляет всю энергию центральной звезды. Энергопотребление: в 10 млрд раз больше, чем цивилизация типа 1.

Подтип 2.5 (межзвездный). Цивилизация, освоившая пространство в несколько сот световых лет вокруг материнской планеты, которое включает в себя около миллиона звезд, среди которых есть тысячи землеподобных планет. Энергопотребление: в миллион раз больше, чем цивилизация типа 2.

Тип 3 (галактический). Цивилизация, потребляющая энергию, равную энергии всей Галактики. Энергопотребление: в 10 млрд раз больше, чем тип 2.

Тип 4 (вселенский). Цивилизация, потребляющая энергию всей видимой Вселенной. Энергопотребление: в 10 млрд раз больше, чем тип 2. Энергопотребление: в 10 млрд раз больше, чем цивилизация типа 3.¹

С учетом уровня развития технологий трудно выйти на уровень потребления, равному цивилизации типа 1. Однако человек постоянно изобретает и стремится диверсифицировать энергопотребление. Так активно осваиваются альтернативные источники энергии, к которым относят солнечную, ветровую, энергию океанов и морей, биоэнергетику, геотермальную энергию, водородную энергетику.

Активное развитие возобновляемых источников энергии в Европе создает видимые угрозы для российского нефтегазового сектора. Например, в 2016 г. на долю альтернативной энергетики в Европе приходилось 16% общей генерации электроэнергии. Поэтому стоит внимательно проанализировать новые источники энергии.

Солнечная энергетика

Все процессы, протекающие на Земле, находятся в прямой зависимости от активности Солнца. Звезда является основным источником света и тепла для нашей планеты. Не будь её, господствовал бы мрак и холод.

Человек делает свои первые попытки по использованию солнечной энергии, которая поступает к нам в достатке: *«Ежедневно на Землю поступает около $4,2 \cdot 10^{14}$ кВт·ч, а всем*

¹ Турчин А. В. Футурология. XXI век: бессмертие или глобальная катастрофа? / А. В. Турчин А. В., Батин М. А. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017. – С.244

населением Земли в 2007 г. было израсходовано (за год) – $94 \cdot 10^{12}$ кВт·ч². Иными словами, в этом году землянами было использовано 0,04% энергии от поступающей от Солнца за один день.

Согласно концепции Третьей промышленной революции от Джереми Рифкина, именно солнечная генерация должна заместить традиционные источники энергии.

Развитие солнечной энергетики идет в двух направлениях. Первое – это фотоэлектрическое преобразование солнечной энергии в электрическую, второе – использование зеркал для концентрации света.

Классические фотоэлектрические панели находят глубокое применение в Европе, Китае, США и иных экономически развитых странах. Второй способ связан с монтажом больших зеркал, которые концентрируют энергию на сосуд в башне. Вода или иной наполнитель нагревается и начинает вращать турбины. Такой способ производства электроэнергии используется в жарких странах, например, Испании и Индии.

На первом этапе солнечная энергетика по себестоимости значительно уступала традиционным источникам. Многим государствам пришлось поддерживать это направление, и некоторые скептики с подозрением относились к данному источнику энергии. Однако в настоящий момент во многих странах себестоимость солнечной генерации приблизилась к тепловым электростанциям. Пролонгация этой тенденции приведет к тому, что генерировать на солнечных батареях станет выгодней, чем иными способами. Это приведет к взрывному увеличению инвестиций в солнечную генерацию, и, как следствие, резкому увеличению её доли в общем производстве электроэнергии.

В США мощность солнечной энергетики превысила атомную, а примерно через пять лет аналогичная ситуация будет уже по всему миру. За 2013—16 гг. в США приостановлена работа шести атомных реакторов общей мощностью 4862 МВт. Также в этой стране набирают популярность концепция домов-электростанций. Солнечные панели генерируют электричество. При его избытке энергия накапливается в литий-ионных аккумуляторах. Ночью дополнительно потребляется природный газ.

Компания Tesla в ближайшее время планирует выйти на рынок с солнечной кровлей. Предварительные заказы значительно превысили производственные мощности компании. Ожидается, что кровля будет производить электроэнергию на протяжении 30 лет. Стоимость 1 кв. м. составит 235 долл. США.

Компания Audi планирует встроить солнечные батареи в кузов электромобилей. Получаемая электроэнергия будет направлена на компенсацию работы кондиционера. Это позволит увеличить запас хода.

Одним из лидеров использования солнечной энергетики является Китай. Так в 2016 г. в провинции Аньхой завершилось строительство самой крупной плавучей солнечной электростанции мощностью 40 МВт. Электростанция была возведена на месте затопленного угольного карьера. В ближайшее время по всему миру ожидается распространение опыта по возведению плавучих солнечных электростанций.

В Российской Федерации высокий уровень инсоляции на юге европейской части и в районах Дальнего Востока. Самая крупная электростанция, Орская, построена в Оренбургской области. Её установленная мощность 40 Мвт. Также активно солнечная энергетика развивается в Башкортостане, где построены Бурибаевская и Багульчанская СЭС мощностью соответственно 40 и 15 МВт. В общем производстве электроэнергии солнечная генерация у нас занимает долю в пределах статистической погрешности.

² Сибикин Ю. Д., Сибикин М. Ю. Альтернативные источники энергии. Учебное пособие. —М.: ИП РадиоСофт, 2015. С.81

Среди неоспоримых преимуществ солнечной энергетики стоит отметить отсутствие двуокси углерода в процессе эксплуатации. Выброс некоторых загрязняющих веществ происходит лишь в процессе производства и утилизации солнечных панелей. Сам производственный процесс, а он может длиться до 30 и более лет, не сопровождается загрязнением окружающей среды.

Для строительства солнечных электростанций требуются значительные площади, что отрицательно влияет на природу. Однако это можно нивелировать путем размещения солнечных батарей на крышах и стенах многоквартирных домов, когда генерации электроэнергии будет децентрализовано.

У термоэлектростанций есть ещё одна неприятная история. У башни, на которую концентрируется солнечный свет, резко увеличивается температура, что может привести к смерти насекомых и птиц.

К сожалению, Солнце светит не круглосуточно, поэтому солнечная генерация крайне неравномерна по времени суток. Встает вопрос её аккумуляции в солнечные дни с последующим использованием ночью. Джереми Рифкин предлагает использовать для этого водород, когда избыток солнечной генерации днем используется для разложения воды.

На солнечных термостанциях горячая жидкость может накапливаться днем, и использоваться для производства пара ночью. Это позволяет не применять дополнительные источники энергии.

В Австралии избыток электроэнергии от солнечных батарей предлагается направлять на образование льда, который в свою очередь будет сокращать уровень потребления электроэнергии кондиционерами.

Появление надежных и мощных аккумуляторов позволит значительно расширить использование преимуществ солнечной энергетики. В данном направлении успешно работает компания Tesla.

Ветроэнергетика

Энергию ветра человек научился использовать давно. Это и парусники, и ветряные мельницы. В некоторых районах ветровая энергия использовалась для подъема воды.

В настоящий момент бурно развивается ветровая энергетика. Лидером в этом направлении является США, далее за ней следуют страны ЕС. В целом в Европейском союзе ветровая электрогенерация опередила угольную и нефтяную, и уступает лишь производству энергии из природного газа.

Высокие темпы прироста ветрогенерации в первую очередь компенсируют общий прирост потребности Европы в электроэнергии. Также происходит значительное замещение доли энергии, вырабатываемой из угля и атома. Если тенденция продолжится, а она с высокой вероятностью сохранится, то через некоторое время ветровая и солнечная энергетика Европы начнет замещать энергию, вырабатываемую из нефтепродуктов. Но говорить о замещении генерации электроэнергии из природного газа еще очень рано, поэтому у наших газовиков есть время адаптироваться к меняющемуся миру. В отличие от нефтяников, по которым уже прозвенели колокола, и жители Ханты-Мансийского автономного округа ищут себе прибежище в других регионах страны.

Особенно бурно ветровая энергетика развивается в прибрежных районах, где дуют постоянные ветры, поэтому ветрогенерация успешно развивается практически во всех странах Европы.

С 1 января 2018 г. все аэропорты Нидерландов перейдут на энергию ветра. Государственная железнодорожная компания NS с 2017 г. полностью перешла на возобновляемые источники энергии. В собственности Нидерландов находится вторая по мощности морская

ветровая электростанция Gemini, которая находится в Северном море. Общая мощность 150 турбин составляет 600 МВт.

В РФ высоким ветроэнергетическим потенциалом обладают территории, прилегающие к Баренцеву и Карскому морю, а также северные районы Камчатки. В отличие от солнечной энергетики ветровая у нас развивается крайне слабо. Хотя, конечно, и солнечная находится в зачаточном состоянии. Чему причиной является наличие огромных дешевых запасов газа и нефти. Плюс наша элита боится развивать новые технологии, ибо трансформация экономики приведет к их гибели. Проще и безопасней паразитировать на углеводородном богатстве, а для самоуспокоения придумываются сказки, что альтернативные источники энергии бесперспективны.

До 2020 г. в России планируется ввести порядка 10 ветряных электростанций, самой крупной из которых станет Пилотная ВЭС в Краснодарском крае. Её плановая мощность – 460 МВт или в 14 раз меньше, чем мощность Саяно-Шушенской ГЭС. Компания Фортум планирует построить Ветропарки в Ростовской (300 МВт), Ульяновской (236 МВт), Мурманской области (150 МВт), Краснодарском (150 МВт), Ставропольском крае (64 МВт), Татарстане (100 МВт). В целом мощность всех электростанций в России составляет 257 000 МВт, поэтому вновь вводимые ветряные станции существенным образом не изменят энергетический баланс страны.

Несомненным преимуществом ветряной энергетики является её независимость от времени суток. Однако уровень генерации зависит от движения воздушных масс, которые часто нестабильны.

По мнению европейских энергетиков, ночью, когда потребление электроэнергии резко снижается, в ветряки продолжают работать, излишки энергии можно направлять на охлаждение на один градус существующих холодильников. Днём в свою очередь стоит немного повышать температуру в холодильниках. Иными словами, где-то находящиеся вдалеке холодильники могут выступать компенсаторами потребления электроэнергии.

Также среди недостатков стоит отметить наличие шума и использование больших площадей территории. Некоторые экологи отмечают, что массовое использование ветровой энергии способно влиять на климат, ибо оно препятствует свободному перемещению воздушных масс.

Биоэнергетика

На первых этапах своего развития человек преимущественно использовал в виде топлива дрова и разную ветошь, иными словами, биотопливо. Во многих странах и сейчас данный вид топлива в приоритете. Даже у нас, если отъехать 200 км от Москвы, то можно спокойно наблюдать, как в деревнях топят простыми дровами.

В местностях, где не произрастали деревья, часто топили кизяками. Это тоже некий вид биотоплива.

В 1930-е года в СССР в качестве топлива для самоходных машин также часто использовали дрова. С развитием электроэнергетики стали появляться торфяные электростанции.

В настоящий момент происходит некоторый ренессанс биотоплива, что обусловлено как дороговизной традиционных энергоресурсов, так и борьбой в защиту окружающей среды. Естественно, в развитых странах в качестве биотоплива не используются или практически не используются дрова. Основной упор делается на переработку отходов жизнедеятельности человека, домашних животных, также выращиваются некоторые виды культур.

Структура производства биотоплива по основным странам представлена на рисунке ниже.



Рисунок 1.1 – Структура производства биотоплива по странам

Лидерство по использованию биотоплива принадлежит США, где активно развиваются технологии по переработке отходов. Также в этой стране для производства биотоплива активно выращивается кукуруза. Второе место принадлежит Бразилии, где практически все машины ездят на этаноле, который вырабатывается из сахарного тростника.

Перспективным направлением развития биоэнергетики считается выращивание специальных водорослей. Это не требует отвлечения значительных земельных ресурсов. Часто водоросли выращиваются в водоемах, которых выступают охладителями для тепловых электростанций. С 1 га таких угодий в год можно собрать до 100 т водорослей.

Среди широко распространенного вида биотоплива стоит отметить биогаз, который получается в результате разложения биомассы под воздействием бактерий класса метаногенов. Мировым лидером по производству биогазов является Китай. В Европе данная технология активно развивается в Германии.

Крупные агрохолдинги уже сейчас строят электростанции, работающие на отходах от животноводства и растениеводства. Это позволяет им существенно экономить на счетах по электричеству.

Российская Федерация является крупнейшим экспортером топливных пеллет, производимых из соломы и остатков древесины. Данная продукция широко востребована в Европейском союзе. Генерация электроэнергии из бытовых отходов у нас практически отсутствует. В лучшем случае их сжигают, но, как правило, просто складировать на свалки. Через некоторое время эти залежи могут быть использованы в качестве топлива.

Развитие биоэнергетики решает важную задачу – переработку сельскохозяйственных и отходов жизнедеятельности человека. Поэтому государства субсидирует данное направление энергетики. В ближайшее будущее новые технологии биоэнергетики дойдут и до развивающихся стран, что положительно отразится на окружающей среде.

Геотермальная энергия

К геотермальной энергии относят глубинное тепло Земли, которое является потенциальным источником для электро- и теплоснабжения. Данные источники можно классифицировать на три вида:

1. Термальные воды и пары в подземных коллекторах.
2. Тепло, аккумулированное в горных породах.
3. Тепло вулканов.

В районах, где активны вулканы, подземная вода нагревается и часто выходит на поверхность в виде гейзеров. Для использования этой тепловой энергии бурятся специальные скважины.

В основном данная энергия используется для отопления зданий и сооружений. Как источник для выработки электроэнергии используется довольно редко.

Геотермальная энергия активно используется в США, Японии, Исландии, Италии, Франции, Новой Зеландии, Китае и прочих странах.

Интересен опыт Исландии, где 90% домов отапливается от геотермальных источников. Само государство находится на вулканическом плато, что позволяет использовать тепло Земли.

Правительство Исландии активно поддерживает инновационные разработки использования геотермальной энергии. Самая крупная геотермальная станция имеет мощность по электроэнергии в размере 300 МВт, по теплу – 400 Мвт. Кроме геотермальной энергетики в этой островной стране активно развивается гидроэнергетика, что позволяет генерировать 90% энергии из возобновляемых источников.

В США в 116 км к северу от Сан-Франциско находится крупная группа геотермальных станций общей мощностью 1517 МВт. Американское правительство активно поддерживает геотермальную энергетику, как один из видов альтернативной энергии.

В Российской Федерации большие объемы термальных вод есть в Дагестане, Северной Осетии, Чечне, Ингушетии, Кабардино-Балкарии, Ставропольском и Краснодарском краях, Камчатке. Примерно 30% электроэнергии на Камчатке вырабатывается на геотермальных источниках (Мутновская, Паужетская и Верхне-Мутновская ГеоЭС).

Установленная мощность геотермальных электростанций по странам мира за 1990—2010 г. отражена в таблице ниже.

Таблица 1.1 – Установленная мощность геотермальных электростанций

Страна	1990 г.		2010 г.		Изменение	
	МВт	Доля, %	МВт	Доля, %	Абс., МВт	Отн., %
США	2775	47,6	3093	28,9	318	11,5
Филиппины	891	15,3	1904	17,8	1013	113,7
Индонезия	145	2,5	1197	11,2	1052	725,5
Мексика	700	12,0	958	8,9	258	36,9
Италия	545	9,3	843	7,9	298	54,7
Новая Зеландия	283	4,9	628	5,9	345	121,9
Исландия	45	0,8	575	5,4	530	1177,8
Япония	215	3,7	536	5,0	321	149,3
Сальвадор	95	1,6	204	1,9	109	114,7
Кения	45	0,8	167	1,6	122	271,1
Коста-Рика	0	0,0	166	1,5	166	-
Никарагуа	35	0,6	88	0,8	53	151,4
Россия	11	0,2	82	0,8	71	645,5
Другие страны	47	0,8	276	2,6	229	487,2
Итого	5832	100,0	10717	100,0	4885	83,8

За анализируемый период установленная мощность геотермальных электростанций увеличилась на 4885 МВт или на 83,8%. Наибольший прирост пришелся на Индонезию (+1052 МВт), Филиппины (+1013 МВт), Исландию (+530 МВт), Японию (+321 МВт), США (+318 МВт).

В структуре производства электроэнергии из геотермальных источников наибольшая доля приходится на США (28,9%), Филиппины (17,8%) и Индонезию (11,2%).

В Российской Федерации установленная мощность геотермальных электростанций увеличилась на 71 МВт, но по величине она значительно уступает другим странам.

Существенным недостатком использования термальных вод является необходимость их возврата обратно в пласт, что обусловлено наличием различных загрязнителей. Выбросы в водоемы могут привести к гибели местной флоры и фауны.

Среди положительных сторон геотермальной энергетики стоит отметить отсутствие колебаний в течение суток и года. Постоянство источников энергии позволяет не использовать вспомогательные генерирующие мощности.

Энергия океанов и морей

Некоторые страны ведут активные исследования по использованию энергии морей и океанов. Предпочтительными направлениями являются использование энергии приливов, океанских течений и волн.

Приливная электростанция – это, по существу, та же самая гидроэлектростанция, но в которой используется энергия не рек, а морских приливов. Для её строительства необходима сама приливная волна и бассейн, в качестве которого можно применять различные виды ущелий, заливы или устья рек. Плотины отгораживают приливную воду, и она, возвращаясь обратно, приводит в действие турбины. Естественно, чем выше приливная волна, тем мощнее электростанция.

Приливные электростанции могут работать в реверсивном режиме, то есть вырабатывать электроэнергию как при отливе, так и при приливе. Это значительно повышает их мощность. Целесообразно строить подобные электростанции в местах, где волна выше 4 метров. Характеристики существующих приливных электростанций представлены ниже.

Таблица 1.2 – Приливные электростанции

Наименование	Страна	Год постройки	Мощность, МВт
Сихва	Южная Корея	2011	254
Ля Ранс	Франция	1967	240
Аннаполисская	Канада	1984	20
Кислогубская	Россия	1968	1,7
Си Джен	Великобритания	2008	1,2

Самая крупная приливная электростанция Сихва находится в бухте Асан, и она использует энергию Желтого моря. Длина дамбы 12,7 км, объем водохранилища 324 млн. м³, высота прилива 7,5 м.

В этом же регионе запланировано строительство следующих приливных электростанций: в бухте Инчон 1320 МВт, в бухте Хонсу 700 МВт, в бухте Гарорим 500 МВт.

В России действует одна электростанция подобного вида – Кислогубская, – которая построена в 1968 г. по проекту института «Гидропроект». В 1990-х годах из-за сложной экономической ситуация станция перестала функционировать. Однако в начале 2000-х годов она вновь заработала, а в ноябре 2006 г. мощность станции была увеличена с 0,4 до 1,7 МВт.

Для использования энергии океанских течений вглубь погружают специальные роторы. С 2003 г. опыты проводятся вблизи Великобритании и Ирландии. Однако использование энергии океанских течений требует существенных инвестиций, поэтому в данный момент это направление развивается очень слабо.

Некоторые инноваторы предлагают использовать энергию волн. Основная задача использования энергии волн – это преобразование колебаний воды вверх-вниз во вращательное движение.

Первая волновая электростанция была построена в Португалии в городе Повуа-ди-Варзин. Её установленная мощность составляет 2,25 МВт. Подрядчиком строительства выступила шотландская компания Pelamis Wave Power. Электростанция состоит из трех конвекторов, которые в свою очередь состоят из четырех секций. На стыках секций установлены гидромоторы, которые приводятся в действие от поднимающихся волн. Генераторы непосредственно присоединены к гидромоторам. Вырабатываемая электроэнергия позволяет обеспечивать поселок из 1600 домов.

В 2009 г. у берегов северной части Шотландии был установлен поплавок-насос. Его уникальность состоит в том, что вся вода под давлением поступает на берег, где из неё вырабатывается энергия. Волны то опускаются, то поднимаются, приводя в действие механизм. Мощность данной электростанции составляет 0,6 МВт, что позволяет обеспечить электроэнергией несколько сотен домов.

Использование энергии приливов, волн и океанских течений резко ограничено высокими инвестиционными вложениями. Однако многие эксперты считают, что это направление довольно перспективное.

Газогидраты

Метан, который широко используется в народном хозяйстве, можно добывать не только из залежей природного газа. Этим углеводородом богаты угольные месторождения, сланцы и газогидраты. Причем наибольшие его объемы сосредоточены в газогидратах, далее по убывающей – в сланцах, угольных месторождениях и традиционных газовых залежах.

Основные объемы метана в настоящий момент добываются как раз из газовых месторождений. В некоторых странах угольный газ также научились использовать, в ряде стран – сланцевые газы. Пока добыча газа из газогидратов в крупных объемах не осуществляется.

Газогидраты образуются при взаимодействии метана с водой под высоким давлением и низкой температуре. Один объем воды связывает от 70 до 210 м³ газа. При разложении гидрата метана из 1 куб. м. выделяется порядка 160 м³ газа.

Гидраты метана по внешнему сходству напоминают спрессованный снег, который при таянии частично обращается в газ. В природе это соединение встречается очень часто, образуя огромные залежи. Некоторые экологи опасаются, что увеличение температуры приведет к высвобождению метана из гидратов, что резко отрицательно скажется на тепловом балансе планеты.

Образование газогидратов полностью соответствует гидридной теории происхождения Земли, которая будет раскрыта дальше. Водород и углерод поднимаясь из глубин планеты вступает в реакцию с водой, образуя месторождения газогидратов. При этом основная их масса сосредоточена в местах, где еще идут процессы океанообразования. По оценке экспертов на газогидраты приходится порядка 53% органического углерода, что значительно превышает общие запасы угля, нефти и газа.

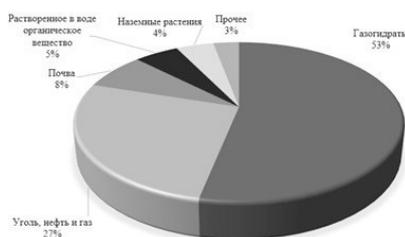


Рисунок 1.2 – Распределение органического углерода на Земле

В 2017 г. появилась информация о начале промышленной добычи газогидратов Китаем в Южно-Китайском море. С месторождений, находящихся на глубине 1200 м, было добыто 120 тыс. м³ газа, 99,5% из которого метан. Китайская коммунистическая партия сообщила, что это прорыв в добыче углеводородов.

В свою очередь Япония планирует выйти на промышленную добычу газогидратов в 2018—2019 г., что позволит повысить энергетический суверенитет страны.

Добыча газогидратов в промышленном масштабе отрицательно скажется на мировых ценах на природный газ. Газпрому есть над чем задуматься.

Сланцевая революция

Начало XXI века ознаменовалось так называемой сланцевой революцией в США. Смысл этого кардинального сдвига в добыче углеводородов состоит в коммерческом извлечении нефти и газа из сланцев. Напомню, что тот же природный газ в сланцах по запасам значительно превосходит традиционные источники, уступая лишь газогидратам.

Сланцевая революция стала возможно на основе новых методов гидроразрыва пласта с использованием огромного массива данных. Новые методы работы с большими массивами информации позволили повысить эффективность этой технологии.

Метод гидроразрыва пласта был открыт в 1862 г., когда участник гражданской войны в США Эдвард Робертс обратил внимание на прирост дебита нефтяных скважин после взрыва артиллерийского снаряда. В 1866 г. Робертс получает патент на «взрывную торпеду», когда в нефтяную скважину помещали цилиндр с порохом. Далее порох взрывали, что приводило к росту притока нефти.

Месторождение Хьюгос стало первым, где в 1947 г. был проведен классический гидравлический разрыв пласта с закачкой воды вместе с речным песком. Подрядчиком работ выступила Stanolind Oil and Gas.

В конце XX века Джордж Митчелл, «отец» сланцевой революции, соединил гидравлический разрыв пласта с горизонтальным бурением, что значительно повысило эффективность технологии.

На современном этапе гидравлический разрыв пласта осуществляется следующим образом. В скважину под высоким давлением закачивается вода с пропантом, что содействует образованию множественных трещин. После откачки воды пропант остается, что приводит к приросту притока нефти и газа. Данная технология применяется как на традиционных нефтяных месторождениях, так и на сланцевых. Прирост добычи нефти фиксируется в течение нескольких лет, но максимальный прилив наблюдается в первый год.

Высокие цены на нефть в 2000-х годах способствовали притоку инвестиций в разработку новых технологий гидравлического разрыва пласта. Множество небольших американских фирм начали вести собственные разработки, в результате чего технология была усовершенствована, и в настоящий момент себестоимость добычи сланцевой нефти составляет порядка 40—50 долл./баррель. При этом на некоторых месторождениях, например, в округе Маккензи себестоимость сланцевой нефти достигла 24 долл./баррель.

Сланцевая революция в США привела к резкому снижению внутренних цен на природный газ, что способствовало уменьшению стоимости электроэнергии. Экспортный потенциал страны по углеводородам значительно вырос, и с февраля 2016 г. сжиженный газ из США стал поступать на европейский континент. В целом за этот год было поставлено порядка 500 млн. м³ газа, что в принципе пока незначительно влияет на энергетический баланс Европы.

По прогнозам консалтингового агентства Wood Mackenzie к 2020 г. ежегодный экспорт сжиженного газа в Европу из США составит порядка 20 млрд. м³, что перекроет 10% потребления в ЕС.

Сланцевая революция стала одним из факторов стабилизации стоимости нефти около 50 долл./баррель. При увеличении цены происходит значительный прирост добычи углеводородов из сланцев, при снижении – некоторые скважины консервируются. Дальнейшее совершенствование гидроразрыва пласта приведет к уменьшению себестоимости добычи, и как следствие, к снижению средней мировой цены на нефть.

На первых этапах сланцевой революции политическое руководство РФ и менеджмент нефтегазовых компаний скептически относились к этому явлению. Они считали, что себестоимость углеводородов будет слишком высокой, и они не составят конкуренцию традиционным источникам. Однако в настоящий момент этим «экспертам» приходится пересматривать свои взгляды на сланцевую революцию.

Гидридная теория происхождения Земли

Наличие огромных запасов углеводородов в сланцах и газогидратах ставит под сомнение официальную версию происхождения нефти и газа, согласно которой они образовались в результате жизнедеятельности организмов, и потому считается, что эти природные ресурсы не возобновляются и конечны.

Автор альтернативной теории происхождения Земли, гидридной, Владимир Ларин утверждает, что из недр Земли на поверхность постоянно идут потоки водорода, и именно они являются источником происхождения всех углеводородов на планете. Поэтому углеводороды возобновляемы, примером чего выступают месторождения Чечни, где скважины восстанавливались трижды: после Гражданской войны, Великой Отечественной войны и событий 90-х годов. Если бы нефть не поступала из неизвестных источников, то просто физически невозможно было бы её добывать в течение столетия на одном и том же месте.

Напомню, что природный газ и нефть часто располагаются на таких глубинах, что даже теоретически невозможно предположить их образование из каких-либо микроорганизмов. Это тоже является доводом в пользу гидридной теории происхождения Земли. Кроме того, анализ химического состава нефти никак не подтверждает возможность её возникновения в результате процессов разложения биомассы.

Логическим продолжением гидридной теории является широкое наличие воды, которая представляет собой оксид водорода.

Владимир Ларин предлагает перейти к прямой добыче выходящего на поверхность водорода. Это позволило бы существенным образом снизить загрязнение атмосферы двуокисью углерода. Кроме того, предполагаемые возобновляемые запасы этого ресурса огромны, что привело бы к снижению стоимости использования энергии.

Доктор геолого-минералогических наук Владимир Павлович Полеванов также на основе многолетних исследований пришел к выводу о возобновляемости нефти. Его доклад выслушан на уровне Российской академии наук, однако воз и ныне там. Никто не спешит использовать гидридную теорию происхождения Земли на практике.

В настоящий момент водород для чистой энергетики вырабатывается только в результате электрохимического разложения воды, что требует огромных затрат электроэнергии. В случае, если пользоваться водородом из возобновляемых источников, то в результате окисления образовывалась бы лишь обыкновенная вода. Никаких оксидов серы и углерода в атмосферу бы не поступало.

В европейской части России есть огромное количество мест выхода водорода на поверхность. Эти места хорошо видны из космоса, и они представляют собой огромные

круги диаметром под сто метров. Внутри этих кругов происходит гидратация гумуса, что приводит к выбеливанию почвы.

Месторождения водорода прослеживаются даже в Московской области в районе Электростали. В настоящий момент две страны, Мали и США, приступили к промышленной добыче водорода. Стоит отметить, что в России водород пока не включен в список природных ископаемых, поэтому на официальном уровне не разрешается разрабатывать месторождения этого ценного сырья.

Использование водорода пока чрезвычайно трудно, ибо он взрывоопасен. Но технологии постепенно развиваются, и с эта проблема в любом случае будет решена, что приведет к снижению роли традиционных углеводородов.

Гидридная теория происхождения Земли крайне опасна для нефтегазодобывающих стран. Ибо она ставит под сомнение конечность нефти и газа, что отрицательно может сказаться на их стоимости. Кроме того, если эта теория подтвердится, то актуальность альтернативных источников энергии резко снизится. Одним из лейтмотивов развития солнечной и ветряной энергетики является как раз конечность традиционных источников энергии.

Управляемый термоядерный синтез

Атомная энергетика является одним из столпов современного энергетического хозяйства. Например, в России в 2016 г. на долю атомных станций пришлось 18,1% общей генерации электроэнергии. Общая установленная мощность атомной промышленности России составляет 26300 МВт.

В традиционных реакторах происходит распад урана-235, в результате чего происходит выделение огромного количества тепла, которое используется для генерации электроэнергии.

Существенным недостатком атомной энергетики является ограниченность урана-235. В природном уране его доля составляет всего 0,7%, а 99,3% приходится на уран-238, который непригоден для выработки электроэнергии. Поэтому перед использованием этого сырья происходит его обогащение, как правило, на центрифугах.

Атомная энергетика не безопасна, примером чего выступают аварии на Чернобыльской АЭС и Фукусиме. Кроме того, продукты распада должны храниться в специально оборудованных полигонах.

В отличие от традиционной атомной энергетики управляемый термоядерный синтез абсолютно безопасен и экологичен. Смысл термоядерной реакции сводится в образовании более тяжелых элементов из менее тяжелых. На атомных станциях наоборот идет процесс разложения тяжелых веществ на более легкие.

Вопрос термоядерной реакции в кругу ученых возник в середине XX века. Источниками этого синтеза могут выступать дейтерий, тритий, гелий-3, литий. Условие возникновения цепной реакции – скорость соударения атомов соответствует температуре плазмы.

В настоящий момент ведутся разработки двух видов реакторов для термоядерного синтеза: квазистационарных и импульсивных систем.

В квазистационарных системах плазма удерживается мощнейшим магнитным полем. В импульсивных системах происходят микровзрывы от воздействия лазера.

Исследование управляемого термоядерного синтеза в настоящий момент осуществляется при помощи токамаков (тороидальных камер с магнитными катушками).

В токамаках изначально откачивают воздух и наполняют смесью дейтерия и трития. Далее при помощи индуктора создается вихревое электрическое поле, что приводит к зажиганию плазмы. Протекающий через плазму ток создает вокруг себя магнитное поле, что позволяет на некоторое время сохранять реакцию управляемой.

В настоящий момент функционирует порядка 300 токамаков (Россия, Казахстан, Китай, Европа, США, Япония). Если удастся удержать плазму магнитным полем продолжительное время, то термоядерный синтез станет одним из надежных и безопасных источников энергии.

К 2025 г. планируется полностью закончить строительство и начать исследования в международном экспериментальном термоядерном реакторе (ITER) в Кадараше на юге Франции. Общие инвестиции в проект составят 19 млрд. долл. США. Сам токамак ITER будет представлять 60-метровое сооружение массой порядка 23 000 т. Среди стран-участников проекта стоит отметить Россию, США, Китай, Индию, Южную Корею, Казахстан, Японию. Международное партнерство с высокой вероятностью закончится успехом, и у человечества появится новый неиссякаемый источник энергии.

В отличие от традиционной атомной энергетики сырья для термоядерного синтеза огромное количество. Кроме того, данная реакция абсолютно безопасна, что позволит строить термоядерные электростанции прямо в крупных городах.

В целом по теме возобновляемых источников энергии стоит отметить следующее. Новые источники энергии такие как солнечная и ветряная, постепенно увеличивают своё присутствие на рынке. Особенно это ярко проявляется в Европейском союзе и США. Они неуклонно замещают угольную и атомную энергетику. Однако до замещения нефти и газа им пока очень далеко. В свою очередь начинаются разработки нетрадиционных углеводородов – сланцевой нефти и газа. Китай уже начал осваивать добычу газогидратов. Эксперименты по управляемому термоядерному синтезу пока не увенчались успехом.

Глава 2. Роботы уже среди нас

Современный мир трудно представить без роботов. Они заняты выполнением различных функций, с которыми ранее справлялся только человек. Пока их не так много, поэтому они существенным образом не влияют на развитие человечества. Но наступит время, и роботы, наделенные искусственным интеллектом, станут основной движущей силой эволюции.

Сам термин «робот» произошел от чешского слова «robota», которое в переводе звучит как подневольный, рабский труд. Первые роботы были неуклюжи, но технологии позволяют говорить, что они когда-то превзойдут человека.

Первые роботы

Первые попытки создания роботов принадлежат великому Леонардо да Винчи. Именно он наделял неживые объекты некоторыми свойствами человека. Все свои работы гений создавал на основе глубокого анализа деятельности человека и животных.

В середине XV века Леонардо да Винчи создал автомат-барабанщик. В те времена барабанщики играли важную роль в жизни человека. Именно они транслировали приказы на поле боя, а в мирное время развлекали дворян. Для создания такого автомата да Винчи подробно изучил движения людей-барабанщиков.

Также рукам этого человека принадлежит создание гуманоидного существа в германо-итальянской рыцарской броне, который был способен имитировать человеческие движения (вставать и садиться, двигать конечностями и головой)³.

Через три века, в 1735 г., Жак де Вокансон в возрасте 26 лет создал механическую утку. По внешнему виду птица была неотличима от своих сородичей. Умела сидеть, стоять, переваливаться с ноги на ногу, пила воду и кричала. Все это чрезвычайно возбуждала публику. Но изюминкой робота-утки было то, что она умела кушать и испражняться. Этот трюк позволил её создателю стать членом престижной Французской академии наук.

Естественно, механическая утка не могла переваривать пищу. Трюк состоял в том, что еда поступала в один сосуд, а испражнения выходили из другого.

В 1745 г. Вокансон создал систему перфокарт для управления ткацким процессом, что стало основой для создания станка Жаккарда.

Мэри Шелли в 1818 г. написала роман «Франкенштейн», в котором описано создание искусственной жизни в лаборатории. Однако наибольший вклад в развитие представлений о будущем робототехники внес Айзик Азимов, которому принадлежит авторство трех законов робототехники.

Компания Westinghouse в 1939 г. представила публике робота Электро высотой 2,14 м. Он был одет в алюминиевую одежду, курил сигареты, считал на пальцах и произносил некоторые фразы. Через год спутником Электро стала металлическая собака Спарко. Она могла ходить, гавкать и сидеть на задних лапках.

Одна из первых фирм, которая вышла на рынок продажи роботов – это компания Unimation. В 1964 г. она продала 30 роботов, однако с 1967 по 1972 её оборот увеличился с 2 до 14 млн. долл. США. Компания была создана выдающимися фигурами роботостроения Джорджем Деволом и Джозефом Энгельбургом.

³ Глобальное будущее 2045. Конвергентные технологии (НБИКС) и трансгуманистическая эволюция. Под ред. проф. Д.И.Дубровского. – М.: ООО «Издательство МБА», 2013. – С.84

В середине 1970-х гг. Unimation выпустила на рынок робота-манипулятора PUMA (Programmable Universal Machine for Assembly). Это послужило началом широкого распространения промышленных роботов.

В 1984 г. компания Westinghouse приобрела Unimation за 107 млн долл. США, а через четыре года продала её французской компании Staubli⁴.

Согласно информации Международной федерации робототехники, в настоящий момент используется больше миллиона различных роботов. Они находят своё применение в промышленности, транспорте, торговле, сельском хозяйстве и множестве других отраслей. Кроме того, современные роботы все чаще встречаются в быту. Они выполняют роль уборщиц, сиделок, некоторые роботы уже умеют готовить. Постепенное внедрение элементов искусственного интеллекта сделают роботов незаменимыми. В каждом хозяйстве будет не по одному, а несколько роботов-помощников.

Классификация роботов

Огромное количество создаваемых роботов можно классифицировать по назначению и форме. Алексей Турчин в своей книге «Футурология. XXI век: бессмертие или глобальная катастрофа?» привел довольно подробное деление роботов по назначению. Стоит рассмотреть данную классификацию подробнее.

– Роботизированные транспортные средства. Компания Google успешно проводит испытания робомобиля. У нас подобные исследования ведутся на КаМАЗе. Эксперты практически единогласны уверены, что робомобили в будущем заменят автомобили.

– Военные роботы. Данный вид роботов особо активно развивается в США. Огромный военный бюджет частично идет на финансирование исследования в области роботостроения. Военные роботы существенным образом сократят прямые человеческие потери. Однако многие эксперты предостерегают от создания подобных машин. Есть некоторая вероятность, что они могут выйти из-под контроля, и вся их мощь будет направлена на своего создателя. Военные роботы используются для разминирования, также широко применение дронов.

– Промышленные роботы. Пожалуй, это самое массовое и перспективное направление использования роботов. Промышленные варианты могут делать все виды операций от приема сырья до выдачи готовой продукции. Отдельно успешно развиваются сварочные роботы, роботы-сборщики и роботы-покрасчики. Для выполнения различных процессов используются роботы-манипуляторы.

– Строительные роботы. 3D-технологии успешно развиваются в создании различных объектов. Механизмы уже сейчас печатают одноэтажные дома. В 2008 г. Правительство Южной Кореи заявило о создании технологии, позволяющей полностью автоматизировать строительство многоэтажных домов.

– Медицинские роботы. Роботизированная хирургия стала появляться в 80-х гг., когда был создан автоматический хирург «da Vinci». В отдаленном будущем ожидается разработка нанороботов, классических узких специалистов заменят экспертные системы.

– Исследовательские роботы и роботы-ученые. Исследовательские роботы активно применяются в средах, недоступных человеку, например, вследствие высоких температур, радиации, давления. Для ликвидации аварии на Фукусиме активно использовались роботы Tri-Star IV, разработанные учеными Токийского технологического университета.

– Домашние роботы-слуги и роботы для ухода за престарелыми гражданами. В быту активно появляются роботы по типу пылесоса Roomba. Южная Корея планирует снаб-

⁴ Джордан Д. Роботы / Джон Джордан: Пер. с англ. – М.: Издательская группа «Точка», Альпина Паблишер, 2017. – С.75

дить каждую семью роботами к 2020 г. В отдаленном будущем у каждого человека будет по несколько помощников-роботов.

– Сексуальные роботы. Силиконовые куклы постепенно совершенствуются. Некоторые из них уже неотличимы по внешнему виду человека, и умеют говорить простые фразы. Также куклы могут улыбаться, учащенно дышать, моргать и двигать тазом. После разработки искусственного интеллекта станет возможным брак между роботом и человеком⁵.

По форме роботы могут быть в виде человека, колеса, шара, животного, отдельного механизма. Для нас наиболее привлекательным роботом является андроид, который выглядит как человек. Но для выполнения отдельных функций роботы могут быть разнообразными. В том числе множество нанороботов смогут создавать необходимую фигуру, или появятся роботы-облака.

Разнообразие роботов существенным образом облегчит жизнь человека. Тяжелые и опасные операции полностью будут выполняться автоматическими механизмами.

Промышленные роботы

Промышленный робот предназначен для выполнения определенных функций на производствах. По специализации стоит различать следующие виды:

1. Вспомогательные промышленные роботы.
2. Технологические промышленные роботы.
3. Универсальные промышленные роботы широкого технологического назначения.

Данные роботы широко используются в машиностроении, литейном, сварочном и покрасочном производстве, в гальванических цехах и на складах.

Особенно роботы незаменимы в цехах с вредными условиями. Например, в литейном производстве это высокие температуры, в гальванических и покрасочных цехах – вредные пары.

Промышленные роботы позволяют автоматизировать практически все производственные процессы. Главное условие роботизации – это массовое стандартное или алгоритмизируемое производство. Хотя появляются универсальные роботы, которые могут быть применены как в крупном, так и малом бизнесе.

Среди производителей промышленных роботов стоит отметить компании FANUC и KUKA.

В японской компании FANUC трудится порядка 5200 сотрудников. Почти 60-летний опыт позволяет производить высококачественное оборудование для промышленной автоматизации. Роботы FANUC используются по всему миру.

Немецкая компания KUKA – один из ведущих мировых поставщиков в области робототехники. В компании работает порядка 12500 человек. Компания предлагает как отдельные элементы, так и целые автоматизированные промышленные комплексы.

Коэффициент автоматизации и роботизации показывает общий уровень технологического развития страны. Данные по роботизации рабочих мест представлены на рисунке ниже.

⁵ Турчин А. В. Футурология. XXI век: бессмертие или глобальная катастрофа? / А. В. Турчин А. В., Батин М. А. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017. – С.212

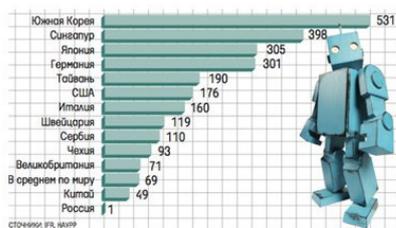


Рисунок 2.1 – Количество промышленных роботов на 10 000 рабочих мест в 2015 г.

Представленная картинка наглядно демонстрирует как Российская Федерация осваивает новые технологии. Почти никак. Если в Южной Корее на 10 000 рабочих мест приходится 531 робот, то у нас – всего один. Повсеместная роботизация обходит нас стороной. Но это не означает, что мы не получим отрицательных эффектов этого явления. Южнокорейская продукция, как и продукция других стран, вытесняет отечественную, которая не может с ней конкурировать ни по качеству, ни по цене. А вот положительных эффектов – создания рабочих мест в области роботостроения и его сервисе – у нас точно не намечается.

Даже в таких «передовых», как Кения и Уганда, уже осознали проблему нового технологического уклада – значительное высвобождение работников вследствие роботизации. И там начали эксперименты по безусловному доходу. Непонятны нам проблемы этих африканцев. Как и проблемы швейцарцев и финнов и прочих иностранцев, где также исследуют вопрос безусловного дохода. У нас вон с каждого тунеядца предлагается брать 20000 руб. с носа⁶.

Экономическая эффективность использования промышленных роботов

Для оценки экономической эффективности использования промышленных роботов можно воспользоваться методами инвестиционного анализа, в рамках которых рассчитываются следующие критерии: чистый дисконтированный доход (NPV), индекс доходности инвестиций (ИДИ), внутренняя норма доходности (IRR), срок окупаемости проекта.

Прирост чистой прибыли определяется как разница между экономией от роботизации и понесенными дополнительными расходами с учетом налога на прибыль. При роботизации рабочих мест экономия проявляется по следующим статьям:

1. Зарботная плата высвобождаемых работников.
2. Страховые взносы на оплату труда высвобождаемых работников.
3. Охрана труда.
4. Отопление и кондиционирование.
5. Затраты по ликвидации брака.
6. Затраты по простоям вследствие прогулов работников.

В свою очередь дополнительные расходы учитывают следующие расходы:

1. Амортизация нового оборудования.
2. Налог на имущество.
3. Дополнительно используемая электроэнергия для работы самого робота. Энергия для технологических нужд не учитывается.
4. Расходы по программированию и перепрограммированию робота.
5. Расходные материалы по новому оборудованию.
6. Текущий и капитальный ремонт вновь приобретаемого промышленного робота.

⁶ Сергеев Е. Роботизация обходит нас стороной – <http://worldcrisis.ru/crisis/2577032>

Капитальные вложения учитывают стоимость робота, а также расходы по его доставке и установке.

Норма дисконта, как правило, приравнивается к средней стоимости использования заемных средств.

Если чистый дисконтированный доход положительный, то роботизация считается экономически целесообразным мероприятием. Если меньше нуля, то мероприятие экономически неэффективное.

Внутренняя норма рентабельности показывает величину норму дисконта, при которой чистый дисконтированный доход равен нулю. Это наибольшая стоимость заемных средств, которые можно использовать для реализации инвестиционного проекта.

Срок окупаемости проекта характеризует период, за который вложенные средства с учетом приведенной стоимости полностью вернутся.

Стоит рассмотреть расчет экономической эффективности условного проекта по роботизации рабочих мест.

Пусть стоимость робота составит 5 млн руб., расходы по доставке – 50 тыс.руб., расходы по установке – 100 тыс.руб. Итого капитальные вложения составят 5150 тыс.руб. Срок эксплуатации оборудования – 5 лет, следовательно, годовая амортизация составит 1030 тыс.руб. После реализации проекта робот продается за 20% от первоначальной стоимости или за 1030 тыс.руб.

Расчет экономии от роботизации рабочих мест осуществляется с учетом следующих условных данных:

– В результате роботизации ожидается высвобождение трех работников со средней заработной платой в 50 тыс.руб. В последующих периодах она будет увеличиваться на 5%. В первый год затраты на оплату труда составят 1800 тыс.руб.

– Ставка страховых взносов – 30%. При расчетах необходимо учитывать предельные суммы начисления страховых взносов.

– Годовая экономия по охране труда составят 36 тыс.руб. Ежегодно расходы будут расти на 7%.

– Снижение затрат на отопление и кондиционирование составит 20 тыс.руб. Ежегодно сумма будет увеличиваться на 7%.

– Экономия по снижению брака составит 100 тыс.руб. Ежегодно сумма будет увеличиваться на 5%.

– Экономия по затратам по прогулам работников составит 50 тыс.руб. Ежегодно будет увеличиваться на 5%.

Расчет экономии от роботизации трех рабочих мест представлен в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Расчет экономии от роботизации трех рабочих мест, тыс.руб.

Статья	1 год	2 год	3 год	4 год	5 год	Итого
Затраты по оплате труда	1800	1890	1985	2084	2188	9946
Страховые взносы	540	567	595	625	656	2984
Охрана труда	36	39	41	44	47	207
Отопление и кондиционирование	20	21	23	25	26	115
Брак	100	105	110	116	122	553
Простои вследствие прогулов	50	53	55	58	61	276
Итого	2546	2674	2809	2951	3100	14081

Годовая экономия от роботизации увеличится с 2546 до 3100 тыс.руб. В целом за пять лет снижение затрат составит 14081 тыс.руб. Наибольшая величина придется на расходы, связанные с оплатой труда.

Расчет дополнительных расходов осуществляется с учетом следующих условных данных:

1. Годовая амортизация составит 1030 тыс.руб.
2. Налог на имущество равен 2,2% от среднегодовой остаточной стоимости основных средств.
3. Расходы по дополнительной энергии составят 40 тыс.руб./год. Ежегодно они будут увеличиваться на 7%.
4. Расходы по программированию и перепрограммированию составят 100 тыс.руб. Ежегодно они будут увеличиваться на 5%.
5. Затраты по расходным материалам – 150 тыс.руб. Ежегодно будут увеличиваться на 5%.
6. Затраты по текущему и капитальному ремонту составят 5% от величины капитальных вложений или 258 тыс.руб. Ежегодно они будут увеличиваться на 5%.

Расчет дополнительных затрат от использования роботов представлен в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Расчет дополнительных затрат от роботизации трех рабочих мест, тыс.руб.

Статья	1 год	2 год	3 год	4 год	5 год	Итого
Амортизация	1030	1030	1030	1030	1030	5150
Налог на имущество	102	79	57	34	11	283
Электроэнергия	40	43	46	49	52	230
Программирование и перепрограммирование	100	105	110	116	122	553
Расходные материалы	150	158	165	174	182	829
Текущий и капитальный ремонт	258	271	284	299	314	1426
Итого	1680	1686	1693	1701	1711	8470

Дополнительные расходы за весь эксплуатационный период составят 8470 тыс.руб.

Расчет чистой прибыли с учетом ставки налога в размере 20% представлен в таблице 2.3.

Таблица 2.3 – Расчет чистой прибыли, тыс.руб.

Наименование	1 год	2 год	3 год	4 год	5 год	Итого
Экономия	2546	2674	2809	2951	3100	14081
Дополнительные расходы	1680	1686	1693	1701	1711	8470
Экономия с учетом расходов	866	989	1117	1250	1389	5611
Налог на прибыль	173	198	223	250	278	1122
Прирост чистой прибыли	693	791	893	1000	1111	4488

За весь анализируемый период прирост чистой прибыли от роботизации составит 4488 тыс.руб.

Расчет чистого дисконтированного дохода роботизации трех рабочих мест с учетом ставки дисконта равной 10% представлен в таблице 2.4.

Таблица 2.4 – Расчет чистого дисконтированного дохода

Наименование	0 год	1 год	2 год	3 год	4 год	5 год	Итого
Капитальные вложения	5150						5150
Продажа робота						1030	1030
Прирост чистой прибыли		693	791	893	1000	1111	4488,6264
Амортизация		1030	1030	1030	1030	1030	5150
Чистый доход	-5150	1723	1821	1923	2030	2965	5313
Коэффициент дисконтирования	1,000	0,826	0,751	0,683	0,621	0,564	-
Чистый дисконтированный доход	-5150	1424	1368	1314	1260	1674	1890
Накопленный чистый дисконтированный доход	-5150	-3726	-2358	-1044	216	1890	-

При расчете чистого дохода в пятом году учитывалось, что продажи основных средств также подлежат налогообложению по ставке 20%.

Положительный чистый дисконтированный доход, равный 1890 тыс.руб., показывает экономическую эффективность условного проекта роботизации трех рабочих мест.

Индекс доходности инвестиций составит 1,37. Его величина больше единицы, что положительно характеризует проект. Внутренняя норма доходности составит 19,0%, срок окупаемости проекта – 3 года 10 месяцев.

На основании рассчитанных критериев стоит сделать вывод об экономической целесообразности роботизации трех рабочих мест.

В результате использования новейшего оборудования ожидается снижение страховых взносов при увеличении налога на имущество и налога на прибыль. Расчет изменения налоговых платежей представлен в таблице 2.5.

Таблица 2.5 – Расчет изменения налоговых платежей, тыс.руб.

Наименование	1 год	2 год	3 год	4 год	5 год	Итого
Страховые взносы	540	567	595	625	656	2983
НДФЛ	234	246	258	271	284	1293
Налог на имущество	102	79	57	34	11	283
Налог на прибыль	173	192	212	233	460	1270
Прирост налоговых платежей	-499	-542	-584	-629	-469	-2723

При расчете налога на прибыль в пятом году учитывалась реализация основных средств. В результате роботизации трех рабочих мест налоговые платежи сократятся. В целом их величина за весь период снизится на 2723 тыс.руб.

Данную методику анализа эффективности роботизации рабочих мест можно использовать во всех отраслях с учетом специфики формирования их доходов и расходов.

Заводы-автоматы

Всеобщая роботизация и автоматизация приведет к появлению заводов, которые будут абсолютно действовать автономно без участия человека. Или численность персонала будет минимальна. Для этого необходимо автоматизировать все производственные процессы.

В настоящий момент технологии уже позволяют создавать такие заводы-автоматы. К подобному объекту привозят необходимо сырье, роботы складировать запасы, далее материалы поступают в основное производство, которое также автоматизировано, готовая продукция опять принимается автоматизированными механизмами. Контроль качества работ осуществляется также робот. После складских операций продукция отпускается потребителям.

Естественно, в настоящий момент полностью автоматизировать можно производства со стандартной и несложной продукцией. Например, это литейные цеха, заводы по производству строительных смесей и цемента, некоторые химические производства и т. д.

Ранее мне встречалась информация о создании полностью автоматизированных парников для выращивания овощей гидропонным методом. В качестве входного сырья в парник поступают необходимые минеральные удобрения, добавки и вода. Автоматизированные устройства осуществляют доставку веществ до растений. Сбор урожая так же, как и уход за растениями, осуществляется специальными автоматами. На выходе потребители получают свежие овощи. Себестоимость продукции ниже рыночной, ибо она не включает расходы по оплате труда персонала.

За работой подобного комплекса может следить один или несколько человек. При этом наблюдение может осуществляться дистанционно. Например, человек живет в г. Тюмени, а наблюдает за заводом-автоматом в г. Краснодаре. В случае необходимости он просто или перенастраивает работу комплекса через Интернет, или вызывает ремонтную бригаду.

Знание иностранных языков и появление автоматических переводчиков позволяет дистанционно работать по всему миру. Тот же житель г. Тюмень сможет наблюдать за работой комплекса в Новой Зеландии.

В Санкт-Петербурге в 2007 г. компаний THERMEX был построен завод-автомат по производству водонагревательного оборудования. Подрядчиком строительства выступила итальянская компания Mecanica Lorenzi. Степень автоматизации процессов равна 94%, что позволяет выпускать продукцию с высоким качеством, ибо отсутствует человеческий фактор.

В г. Екатеринбург французские булочки пекут роботы. На весь цех по производству хлебобулочных изделий всего два работника: один участвует в замесе теста, другой – следит за работой автоматизированной системы. Это позволяет ОАО «СМАК» выпускать вкуснейшие изделия по невысокой цене.

Естественно, технологии импортные, однако они хорошо прижились и у нас. Взаимные санкции между РФ и другими странами больно ударили не только по движению капитала, но нанесли существенный вред импорту передовых технологий. Это, возможно, даже более тяжелый удар, чем перекрытие финансового крана.

Уже сейчас девальвационный эффект снизился до минимума. Отечественным компаниям для удержания на плаву придется автоматизировать и роботизировать свои производства.

В технологически развитых странах, например, в Японии и Южной Корее заводы-автоматы производят сложнейшее оборудование. Ранее упомянутый FANUC ещё в 1981 г. построил гибкий автоматизированный комплекс Fuji FN-2 по производству промышленных роботов.

Завод состоит из полностью автоматизированных цехов механической обработки, сборочного цеха, участка сварки и контроля, двух складов. Ежемесячный объем производства – 300 единиц, среди которых шесть моделей промышленных роботов, по четыре модели электроэрозионных и малогабаритных многоцелевых станков. На заводе работают всего 100 человек.

Развитие промышленной робототехники и появление искусственного интеллекта приводят к вытеснению заводами-автоматами традиционных производств.

3D-технологии

Параллельно с развитием роботизированных производств явю становятся 3D-технологии. Печать простых и сложных конструкций позволяет организовать производство продукции по индивидуальным заказам, что очень востребовано временем.

Аддитивные технологии широко используются для производства отдельных полуфабрикатов, в строительстве, медицине. Уже сейчас на 3D-принтерах печатают искусственные кости. Через некоторое время научатся создавать более сложные органы.

Одним из перспективных направлений использования аддитивных технологий является аэрокосмическая отрасль. Мировые гиганты отрасли NASA, SpaceX, Airbus, Boeing уже вкладывают миллиарды долларов в печать оснастки и различных деталей двигателей. Широкое использование 3D-печати по этому направлению обеспечено следующими преимуществами технологии:

- Гибкость. Технологии позволяют печатать детали со сложной конструкцией, производство которых традиционными методами затруднительно.

- Возможность снижения веса деталей. Для самолетов и ракет это чрезвычайно важный аргумент.

- Сокращение производственного цикла. Это позволяет сократить цикл изготовления новой детали.

- Минимизация отходов. В аэрокосмической отрасли часто используются дорогие материалы. Снижение отходов позволяет снизить себестоимость летательных аппаратов.

В самолете Boeing 787 Dreamliner используется порядка 30 деталей, изготовленных при помощи аддитивных технологий. Специалисты компании считают, что в ближайшее время будет освоена печать крыльев и иных крупных элементов самолета.

В космическом корабле НАСА содержится порядка 70 деталей, напечатанных на 3D-принтере. Ожидается, что в будущем некоторые элементы будут печататься в невесомости. Это позволит придать материалам новые свойства.

Сокращение производственного цикла гарантирует дальнейшее широкое использование технологии. Это значительным образом отразится на мировой экономике. Вот что по этому поводу пишет Джереми Рифкин: *«Если Интернет радикально сократил входные затраты на генерирование и распространение информации и тем самым открыл дорогу новым компаниям вроде Google и Facebook, то аддитивное производство с его огромным потенциалом снижения себестоимости товаров длительного пользования способно сделать входные затраты достаточно низкими для привлечения сотен тысяч мини-произ-*

водителей, малых и средних компаний, которые бросят вызов, и, возможно, переиграют гигантские производственные компании, составляющие костяк первой и второй промышленной революции»⁷.

Использование 3D-принтеров позволит организовать производство любой сложности на малом предприятии. Это, как и процесс роботизации, позволит вернуть часть заводов из Китая обратно в Европу и США. Однако процесс на этом не остановится. Тот же 3D-принтер может купить любой человек. И он уже сам сможет делать для себя одежду или иные вещи.

Аддитивные технологии приведут к появлению тысяч и миллионов домохозяйств, которые смогут обеспечивать себе вещами самостоятельно, что снизит спрос на традиционные товары. Зачем покупать себе обувь, если можно выбрать модель в Интернете, скачать программу и распечатать её у себя дома. Также будет обстоит и с другой домашней утварью.

Бытовые роботы

Бытовые роботы предназначены для помощи человеку в повседневной жизни. Сейчас никто не удивляется, что у одного человека может быть несколько сотовых телефонов, вот также скоро в каждом доме будет не по одному роботу.

В настоящий момент самый известный и распространенный бытовой робот – это пылесос Roomba. Система специальных щеток позволяет поддерживать чистоту в доме. Человек устанавливает время, когда робот должен провести полную уборку в квартире. Если запрограммировать на рабочее время, то никто не заметит работу робота: он все сделает, когда дома никого нет. Это устройство оснащено удивительным интеллектом, позволяющим роботу после уборки вернуться обратно к месту зарядки.

Кроме роботов-пылесосов постепенно входят в наш быт кухонные роботы, роботы-дворецкие, роботы-газонокосильщики, роботы-мойщики и роботы-охранники.

Широкое распространение кухонных роботов, которые смогут готовить разнообразные блюда, окончательно сведет к минимуму женский труд. Это прямым образом отразится на семейных отношениях.

В целом работу автоматизированной кухни можно будет представить следующим образом. В холодильники встроит множество датчиков, которые будут следить за наличием и свежестью продуктов. Если какой-то продукт заканчивается, то будет послан сигнал, и когда человек пойдет в магазин, он сможет ознакомиться с этой информацией.

Заказ блюд можно будет сделать через мобильное приложение. Получив задание, робот проанализирует наличие необходимых ингредиентов. Если чего-то не хватает, то умная машина сможет это заказать в Интернет-магазине. Для этого робот будет наделен частичными правами по использованию необходимыми денежными суммами. Или хозяин рассчитается за покупку дистанционно.

Получив все необходимые продукты, робот приступит к приготовлению блюд. В качестве помощников он сможет использовать кухонные комбайны. После возвращения с работы хозяин робота получит свежеприготовленный обед.

В коттеджах роботы будут использоваться для ухода за газонами и с иными целями.

Функционал домашних роботов неограничен. Например, ранее я уже отмечал, что скоро появятся роботы для сексуальных услуг. Это тоже разновидность бытовых роботов.

⁷ Рифкин Дж. Третья промышленная революция: Как горизонтальные взаимодействия меняют энергетику, экономику и мир в целом / Джереми Рифкин; Пер. с англ. – 2-е изд. – М.: Альпина нон-фикшн, 2015. – С.169

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.