Навыки будущего для 2020-х:

Новая Надежда

ДЕКАБРЬ 2020

GLOBAL EDUCATION FUTURES

worldskills Russia

worldskills

Команда

GLOBAL EDUCATION FUTURES

worldskills Russia

Ник Грэм
Автор, фасилитатор, организатор проекта

Павел Лукша
Автор и руководитель проекта

Шив Шукла
Автор и фасилитатор

Пим ван Гест
Автор и организатор

Екатерина Лошкарёва
Инициатор и руководитель проекта

Катерина Татаренко
Организация проекта

Валерия Павлова
Организация проекта

Зинеб Моухи
Фасилитатор

Джессика Спенсер-Кейс
Фасилитатор

Дмитрий Забиров
Фасилитатор

Генри Роббен
Фасилитатор

Анкита Верма
Организация и администрирование

Виктор Гарсия Кано
Дизайн

Алина Снисаренко
Редактор

Инна Гоцюк
Дизайн

Содержание

Предисловие 4
Краткое содержание 5
Предисловие: мнения экспертов 18
1. Введение: зачем нужны навыки будущего? 22
2. Ключевые тенденции 2020-х годов 37
2.1 Эпоха великого ускорения 38
2.2 Мегатренды 46
2.3 Факторы, определяющие изменение спроса на компетенции 56
Технологические факторы 56
Социально-экономические и политические факторы 64
3. Мир навыков: возникающие истории 69
3.1 Сдвиги парадигм мировой экономики 73
3.2 Мир парадоксов: перераспределение рабочих мест/компетенций 84
3.3 Фундаментальная модель навыков: что важно? 92
4. Обзор секторов 95
4.1 Производство и инженерия 96
4.2 Строительство и инфраструктура 106
4.3 Транспорт и логистика 120
4.4 ИКТ и цифровые технологии 133
4.5 Личные и общественные услуги 144
4.6 Творческие отрасли, дизайн и искусство 157
4.7 Сельское хозяйство и экология 168
5. Необходимые изменения в области образования и подготовки кадров 182
5.1 Общие последствия для политики образования и подготовки кадров 183
5.2 Требующиеся изменения в политике в области образования и подготовки кадров 198
6. Что можете сделать вы? Возможные стратегии конкретных стейкхолдеров 207
7. Заключение: время выбирать будущее 217
Приложение 222
Благодарности 259
Вовлечение участников 261

Предисловие

Дорогие друзья,

мы рады представить вам результаты совместной работы с Global Education Futures, которая проводилась в течение полугода при поддержке WorldSkills International и стран-участниц международного движения WorldSkills. Более 800 экспертов из 49 стран мира приняли участие в проекте на разных этапах, и мы благодарны каждому за личный вклад и экспертизу.

Системная работа над проектом «Навыки будущего» началась в 2015 году и с самого начала мы старались сделать его максимально прикладным. Так, результаты первых форсайт-проектов вдохновили нас на проведение соревнований по навыкам будущего (Future Skills) на чемпионатах WorldSkills Russia, исследовательский проект «Навыки будущего: что нужно знать и уметь в новом сложном мире» (2017), а также создание зоны Future Skills на мировом чемпионате WorldSkills Kazan 2019. Но, что еще более значимо — Future Skills стали внедряться в образовательный процесс среднего и высшего профессионального образования.

Настоящий проект был нами инициирован в ответ на изменения, вызванные пандемией коронавирусной инфекции и мерами, призванными предотвратить ее распространение. На рубеже нового десятилетия мы оказались в ситуации, когда привычный образ жизни изменился до неузнаваемости в короткий период. Новая норма требовала от нас не только жить, но и работать в новых условиях.

Все это заставило нас вновь задаться вопросом: а какие навыки будут нужны нам в ближайшем будущем? Как COVID-19 повлиял на спрос и предложение навыков на рынке труда и что мы можем сделать для того, чтобы оставаться успешными и адаптироваться к любым изменениям сегодня и в будущем?

Для того чтобы сделать результаты этой работы максимально прикладными, мы решили посмотреть на ситуацию через призму индустрии и пригласили к участию в проекте экспертов – представителей 6 секторов экономики, представленных в официальном перечне компетенций WorldSkills, а также из приобретающего все большую значимость сектора сельского хозяйства и экологии.

Мы надеемся, что результаты проекта, представленные в данном отчете – как секторальные, так и посвященные профессиональному образованию – дадут нам Новую Надежду и вдохновят на изменения, которые помогут подготовить молодых людей (и не только) к новому десятилетию.

Екатерина Лошкарева

Заместитель генерального директора Союза «Молодые профессионалы» по исследованиям, разработкам и развитию образовательных организаций
WorldSkills Russia

Официальный делегат Российской Федерации
WorldSkills International, WorldSkills Europe, WorldSkills Asia

Член Совета Директоров по вопросам стратегического развития
WorldSkills International

Краткое содержание

Мы живем в переломный момент. Связи, скрепляющие общество и окружающий мир, рвутся, но в то же время открываются новые возможности для обновления и восстановления. У нас есть реальный шанс направить изменения в правильное русло. Необходимо сместить акценты: перестать бояться и сконцентрироваться на совместном созидании светлого и вдохновляющего будущего.

Какие навыки требуются сегодня, чтобы добиться процветания общества? Основная идея, высказанная сотнями экспертов, принявших участие в исследовании, звучит совершенно отчетливо. Мы должны:

- **Сотрудничать, адаптироваться и меняться**
- **Развивать перспективные направления деятельности и использовать все доступные технические средства**
- **Стремиться к достижению главной цели — благосостояния человечества и планеты**

Этот доклад составлен для преподавателей и администраторов в области профессионального образования, для регуляторов, участников движения WorldSkills, бизнес-сообщества, академического сообщества, представителей СМИ и учащихся всех возрастов, которые хотят быть в курсе последних тенденций и стремятся овладеть теми или иными профессиональными навыками.

Цель проекта — определить, как изменится спрос на компетенции компетенции в различных секторах экономики и какие новые требования это задаст профессиональному образованию. Этому вопросу авторы доклада уделяли первостепенное внимание в течение всего последнего десятилетия. Опираясь на результаты наших работ прошлых лет,[1] мы предлагаем обсудить, какие навыки будущего станут ключевыми для процветания в 2020-е годы. Совместно с сотнями экспертов в рамках онлайн-сессий по методике Rapid Foresight мы создали карты будущего для семи секторов экономики.[2] Предлагаем желающим ознакомиться с краткими выводами в данном разделе, а также узнать больше о каждой отрасли в полной версии доклада.

Со времен начала промышленной революции технический прогресс набрал стремительный темп, а социальные изменения и рост численности населения привели к появлению огромного количества новаторов, вдохновляющих и дополняющих работу друг друга. Каждое новое поколение могло смело утверждать, что мир меняется быстрее, чем когда-либо. Сегодня мы, каждый из нас и общество в целом, обладаем невероятными возможностями, о которых наши предки могли только мечтать. Мощь технологий и социальных решений, способная изменить окружающий мир и наше будущее, растет по экспоненте. Станет ли наступающее десятилетие самым важным в истории человечества?

---

[1] Например, Атлас новых профессий, «Навыки будущего: что нужно знать и уметь в новом сложном мире», Казанская декларация

[2] 302 эксперта из 46 стран приняли участие в 17 форсайт-сессиях, результаты которых были валидованы опросом 502 экспертов. Это лучшие представители бизнеса, профессионального образования, академических кругов, а также НПО и государственные служащие. Их общий опыт работы – более 6000 лет. Исследование проводилось на протяжении четырех месяцев 2020 года.

Совершенно очевидно, что в нашем нестабильном, сложном, полном неопределенности мире те компетенции, которые были актуальны в прошлом, больше не способны привести к успеху ни сегодня, ни в будущем. «Преадаптивное»[3] развитие навыков работы с будущим касается не только технического прогресса и его последствий, но и многих других вопросов, связанных с устойчивым развитием и способностью преодолевать глобальные риски. Если рыночная экономика XX века была ориентирована на капитал, а современная экономика становится ориентированной на человека, то для выживания и процветания в XXI веке необходимо создать системы, ориентированные на жизнь в целом. В новой экономике мы должны учиться создавать биорегиональные социально-экономические экосистемы, создающие максимальные возможности для индивидов, сообществ, территорий, и всех живых существ.

Насколько сильным будет влияние этих мегатрендов на компетенции в отраслях в ближайшие десять лет?

Цифровизация	ВЫСОКОЕ	ВЫСОКОЕ	Автоматизация
Глобализация	ВЫСОКОЕ	СРЕДНЕЕ	Растущая скорость изменений
Экологизация и устойчивое развитие	ВЫСОКОЕ	СРЕДНЕЕ	Демографические изменения

В данном докладе основное внимание уделяется факторам и компетенциям, которые только начинают формироваться. Чтобы получить более точное представление о важности, возможных временных рамках и направлении их развития мы задали экспертам вопрос о том, когда изменения в определенной отрасли станут значительными, то есть широко распространенными, трансформирующими или даже явно разрушающими отрасль и профессиональные роли. Этот прогноз[4] позволит определить, какие элементы потенциального будущего мы бы хотели сохранить, а от каких предпочли бы отказаться.

По прогнозам экспертов, среди прочих мегатрендов, способствующих формированию VUCA-мира (акроним, обозначающий четыре характеристики: нестабильность (volatility), неопределенность (uncertainty), сложность (complexity) и неоднозначность (ambiguity)), именно цифровизация будет оказывать наибольшее влияние на компетенции в этом десятилетии. К числу других значимых мегатрендов можно отнести глобализацию, устойчивое развитие и автоматизацию. Пандемия COVID-19 привела к ускорению изменений во всех аспектах жизни и работы, однако согласно прогнозам, ближе к концу десятилетия появятся другие тренды, которые окажут более мощное влияние на формирование компетенций. Совершенно очевидно, что сейчас необходимо опережать эти глобальные тренды, растущие как снежный ком, прежде чем они обрушатся на нас лавиной. Риски, связанные с кибербезопасностью / искусственным интеллектом (далее — ИИ), а также экологические кризисы представляют

3 *Понятие из эволюционной биологии,* которое было введено А.Г. Асмоловым в применении к образовательной сфере и социо-культурному развитию.

4 Методология *Rapid Foresight* разработана совместно с Международной организацией труда и другими партнерами

существенно более серьезную угрозу, чем пандемия COVID-19 или экономический кризис.[5] Самовоиспроизводящиеся роботы — технология, появление которой явно сигнализирует о переломном моменте для всех нас в отношении наших возможностей и нашей ответственности в этом десятилетии. Для решения комплексных проблем предстоящей эпохи потребуются новые фундаментальные навыки, основанные на этических принципах.

Почти все эксперты пришли к единому мнению, что в ближайшие десять лет наиболее вероятными представляются следующие сценарии:

- Спрос на командные компетенции будет гораздо выше, чем на индивидуальные.
- Кастомизация и персонализация сохранят свое значение по мере отказа от стандартизированного массового производства и стандартизированных образовательных систем.
- При переходе от старых методов ведения бизнеса и идеологии потребления, ориентированной на капитал, на первый план выйдут экономики замкнутого цикла, в основе которых лежит концепция трансформации, регенерации и осознания ценности жизни.
- Спрос на междисциплинарных специалистов широкого профиля будет выше, чем на узко-профильных специалистов. Ограничения, связанные с пандемией COVID-19, автоматизация, сокращения рабочих мест и структурные изменения в области трудоустройства входят в число факторов, которые будут способствовать увеличению доли многофункциональных специалистов.

И в несколько меньшей степени:

- Алгоритмы будут сильнее контролировать людей и модели их поведения, в то время как контроль людей над алгоритмами будет снижаться.
- Дефицит компетенций — проблема последних десятилетий — будет постепенно восполнен по мере того, как будут развиваться персонализированные системы подготовки и более системы точного прогнозирования.
- В условиях закрытых границ продолжится процесс национализации и ориентации на внутреннее развитие, также предвидится подрыв международного сотрудничества вследствие разнообразных политических и социальных факторов.

5 *Всемирный Экономический Форум* и *Фонд «Глобальные вызовы»*

Если говорить более детально, эксперты прогнозируют, что следующие факторы окажут серьезное влияние на все отрасли:

2020

- Удаленная работа становится новой нормой
- Строгие правила гигиены / биобезопасности в производстве и доставке продукции
- Безработица, исчезновение рабочих мест и сокращение потребительских расходов
- Стремление к углублению национальной самообеспеченности и внутренних цепочек поставок
- Экоматериалы и экологические способы производства
- Цифровая валюта заменяет наличные деньги
- Персонализация производства: электронная коммерция + выпуск небольших партий под заказ
- Национализация платформ и данных
- Потеря рабочих мест из-за структурных сдвигов экономики
- Демографические изменения: число возрастных сотрудников увеличивается
- Тотальный цифровой надзор

2030

- Угрозы кибербезопасности и конфиденциальности
- Промышленный Интернет: аналитика больших данных и Интернет вещей
- 3D-печать
- Блокчейнизация и прозрачность цепочек поставок
- Смешанная / дополненная / виртуальная реальность (MR / AR / VR)
- Самообучающиеся производственные системы и предиктивный ИИ
- Робототехника и коботы
- Новые человеко-машинные интерфейсы (далее — ЧМИ) (сенсорные, мозговые)

Кластеры

COVID-19

ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ

ОБЩИЕ

Здесь приведены факторы, оказывающие наибольшее влияние в каждой из отраслей: как видно, факторы, связанные с пандемией COVID-19, имеют определяющее значение в начале десятилетия, в то время как цифровизация и автоматизация начинают играть важную роль ближе к его концу.

* **Подробное описание** того, как эта картина существенно различается для каждой из отраслей, содержится в главах 2, 4 и 5.

Возникающие парадигмы 2020-х годов

1. **УМНАЯ СРЕДА.** Все технологические системы имеют “умный” программируемый компонент. Кибербезопасность приобретает решающее значение, а цифровые технологии служат движущей силой изменений. Формируются новые социальные классы, которые объединяют людей с определенным уровнем технологической грамотности.

2. **РЕЛОКАЛИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА.** Переход от глобальных цепочек поставок и производственных систем, построенных на экономии на масштабе, к локальным производственным сетям, построенным на принципах устойчивого развития и обслуживающим местные сообщества и биорегионы.

3. **ТВОРЧЕСКАЯ ЭКОНОМИКА.** От массового стандартизированного производства к “массовой уникальности”. Человекоцентричный дизайн, персонализация и креативность становятся нормой во всех отраслях. Ускоренная автоматизация процессов и развитие новых технологий привели к появлению нового «креативного класса» — и творцом сегодня может стать каждый. Массовая уникальность подразумевает, что все производят и потребляют нечто уникальное. Эта уникальность применима к компетенциям и профессиям. Креативность и уникальность сохранят статус ключевых факторов создания ценности в этом десятилетии — как для сотрудников, так и для компаний.

4. **ОРИЕНТАЦИЯ НА СОУЧАСТИЕ.** От отстраненного потребления к экономике «соучастия и переживаний», основанной на разделяемом опыте. Поставив совместное переживание выше потребления материальных благ, мы сможем преодолеть социальные и культурные различия и стать ближе к реальности и окружающему нас миру. Потребитель может сам стать производителем и соавтором. Экономические показатели (ВВП, акционерная стоимость) больше не являются конечной целью — они становятся средствами достижения более глобальных целей, связанных с личным и коллективным благополучием.

5. **СЛОЖНЫЕ СИСТЕМЫ / ОБЪЕДИНЕНИЕ В СЕТИ.** COVID-19 показал, насколько взаимосвязанными являются современные экономика и общество. Рынки, организации и системы управления будущего будут строиться по сетевому принципу, а взаимосвязанные группы, сообщества и экосистемы начинают быть главными субъектами экономической деятельности и социального развития.

6. **РЕГЕНЕРАЦИЯ.** От «экстрактивной» (построенной на принципах безвозвратного извлечения) к регенеративной экономике; от иерархического стиля управления и потребительской парадигмы - к новому экоцентрированному мировоззрению, осознанию ценности жизни, комплексным и долгосрочным подходам (включая нулевые отходы), а также к экономике на принципах изобилия, а не дефицита. Регенерация - это больше, чем “устойчивое развитие”, она построена на постоянном улучшении, на восстановлении природного капитала, на целостной оценки результатов и “следов” промышленности и сельского хозяйству.

Эти парадигмы взаимозависимы и тесно переплетены друг с другом: между ними не существует четких границ. На самом деле тема “интеграции” красной нитью проходит через все наше исследование (к примеру, интеграция разных компетенций в рамках одной отрасли и (или) из разных отраслей). *«Мы стоим на пороге перехода к экономической парадигме, которая не имеет ничего общего с идеями коммунизма и капитализма. Она предполагает переход к справедливости и устойчивости как основным элементам парадигмы дальнейшего развития»*, — Ахим Штайнер (Achim Steiner), Администратор Программы развития ПРООН, 2020.[6]

[6] *Ключевая роль мировоззрений в развитии человечества,* Юрген Наглер (Jürgen Nagler), ПРООН (UNDP)

Компетенции, необходимые для процветания: ключевой набор для 2020-х годов

Наш межотраслевой анализ позволил выделить набор наиболее часто встречающихся компетенций, которые представляются базовыми или имеют ключевое значение в глобальном масштабе:

КОГНИТИВНЫЕ И ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ

Персональные внутренние навыки, которые позволяют адаптироваться к усложняющейся, нестабильной реальности и преуспевать в ее условиях. Критическое мышление и обучение умению учиться и разучиваться занимают верхние строчки списка первоочередных отраслевых компетенций. Эксперты в сфере профессионального образования достигли консенсуса в отношении следующих навыков: гибкости и открытости, критического и творческого мышления, системного мышления и понимания сложности.

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И КУЛЬТУРНЫЕ

Навыки общения с людьми, которые способствуют успешной командной работе, поддержанию отношений между сообществами и сетями, социальной сплоченности и стимулируют процесс формирования различных групп. Навыки этой категории (к примеру, фасилитация, сотворчество, социо-эмоциональные навыки, а также подходы, ориентированные на пользователя) в настоящее время представляются приоритетными в большинстве отраслей и, по прогнозам, сохранят этот статус вплоть до 2030 года. В 2020 году умение эффективно сотрудничать стало важнейшим навыком во всех отраслях. Это мнение разделяет большинство из числа 120 экспертов в области профессионального образования, которые отметили, что акцент следует сделать на развитии следующих навыков: сотрудничество (мультикультурное, онлайн / офлайн) и повышение эффективности командной работы (коллективный интеллект и искусственный интеллект или построение доверия), эмпатия, обучение умению учиться и разучиваться.

ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ

Навыки, тесно связанные и обусловленные развитием технологий и позволяющие по максимуму использовать потенциал цифровизации рабочих мест. На общем уровне цифровая компетенция приобретает очень большое значение. Все 350 опрошенных экспертов из семи отраслей сошлись во мнении, что в этом десятилетии важную роль играют большие данные и кибербезопасность. Из всего списка только навыки в этих областях были единогласно названы важными. Единое мнение, которое высказали все эксперты в сфере профессионального образования, звучит следующим образом: ключевым навыком на сегодняшний день является логико-математическое мышление, дополненное навыками работы с ИИ, такими как создание контента, сбор и интеллектуальный анализ данных.

«ЗЕЛЕНЫЕ» И СВЯЗАННЫЕ СО ВСЕОБЩИМ БЛАГОПОЛУЧИЕМ

Навыки для построения будущего, в котором процветает все общество, включая следующие поколения. Регенеративные[7] навыки и навыки, обеспечивающие возможность устойчивого развития и достижения благополучия, относятся к числу самых важных во всех отраслях, за исключением ИКТ, а также производства и инженерии. Эксперты в сфере профессионального образования достигли консенсуса в отношении следующих навыков: понимания последствий изменений климата и экологических вмешательств, управления окружающей средой и технологиями, адаптируемыми на региональном уровне, достижения благополучия (ментального, физического и цифрового).

---

[7] Статья Даниэля Кристиана Уола (Daniel Christian Wahl) *— это настоящий кладезь источников по теме регенеративного образования*

*

Самые востребованные компетенции

	ВСЕ СЕКТОРЫ	ПРОИЗВОДСТВО И ИНЖЕНЕРИЯ	СТРОИТЕЛЬСТВО И ИНФРАСТРУКТУРА	ТРАНСПОРТ И ЛОГИСТИКА	ИКТ И ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	ЛИЧНЫЕ И ОБЩЕСТВЕННЫЕ УСЛУГИ	ТВОРЧЕСКИЕ ОТРАСЛИ	СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО И ЭКОЛОГИЯ
2020	Сотрудничество	Сотрудничество	Переработка, перестройка и ретрофитное проектирование	Сотрудничество	Аналитика больших данных	«Человеческие» / «мягкие» навыки: суждение, творчество, сострадание, социо-эмоциональные навыки	Активистское искусство	Сотрудничество
2030	Навыки в области Интернета вещей (электроника и программирование), связанные с управл. работой системы	Разработка / интеграция робототехники (для сварочных работ)	Навыки в области Интернета вещей (электроника и программирование), связанные с управл. работой системы	Инженерное обслуживание дронов	Навыки в метапрограммирование (полуавтомат. / автомат. настройка)	Создание пользов. опыта и развитие отношений с потребителем	Новые коммуникат. компетенции (визуал. / сенсор. / жес. / мысл.)	Разработка / интеграция решений для больших данных в с/х

Компетенции/ кластеры

- ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ
- СОЦИАЛЬНО-ЕКОНОМИЧЕСКИЕ И КУЛЬТУРНЫЕ
- "ЗЕЛЕНЫЕ" И СВЯЗАННЫЕ СО ВСЕМИРНЫМ БЛАГОПОЛУЧИЕМ

Навыки 2030-х годов, упомянутые выше, обретают все большее значение в этом десятилетии. Но стоит отметить, что они дополняют, а не полностью заменяют уже существующие или формирующиеся навыки 2020-х. Источник: опросы экспертов, проведенные GEF, n=350

* **Подробное описание** того, как существенно меняется картина в каждой из отраслей, содержится в главах 2, 4 и 5.

Последствия для сферы профессионального образования для 2020-х годов *

Какие области профессиональной подготовки следует развивать, чтобы максимально удовлетворить потребности общества и различных секторов экономики?

	ВСЕ СЕКТОРЫ	ПРОИЗВОДСТВО И ИНЖЕНЕРИЯ	СТРОИТЕЛЬСТВО И ИНФРАСТРУКТУРА	ТРАНСПОРТ И ЛОГИСТИКА	ИКТ И ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	ЛИЧНЫЕ И ОБЩЕСТВЕННЫЕ УСЛУГИ	ТВОРЧЕСКИЕ ОТРАСЛИ	СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО И ЭКОЛОГИЯ	ОБРАЗОВАНИЕ И ПОДГОТОВКА КАДРОВ
1	**Адаптивность, мышление о будущем и умение управл. изменениями**	**Адаптивность, мышление о будущем и умение управл. изменениями**	**Адаптивность, мышление о будущем и умение управл. изменениями**	**Навыки для регенеративной экономики и устойч. развития**	**Кибербезопасность**	**Навыки для регенеративной экономики и устойч. развития**	**Предпринима-тельские навыки клиентоориенти-рованность и создание пользов. интерфейса**	**Навыки для регенеративной экономики и устойч. развития**	**Адаптивность, мышление о будущем и умение управл. изменениями**
2	**Навыки для регенеративной экономики и устойч. развития**	Робототехника и Интернет вещей	Навыки для регенеративной экономики и устойч. развития	Адаптивность, мышление о будущем и умение управл. изменениями	Адаптивность, мышление о будущем и умение управл. изменениями	Адаптивность, мышление о будущем и умение управл. изменениями	Адаптивность, мышление о будущем и умение управл. изменениями	ИИ и аналитика больших данных	Критическое и творческое мышление, понимание предубеждений
3	**ИИ и аналитика больших данных**	Сотрудничество и сотворчество (онлайн и офлайн)	3D-производство	Кибербезопасность	Критическое и творческое мышление, понимание предубеждений	Предпринима-тельские навыки, клиенто-ориентированность и создание пользов. опыта	Системное мышление и понимание сложности	Робототехника и Интернет вещей	Сотрудничество и сотворчество (онлайн и офлайн)

Источник: опросы экспертов, проведенные GEF, n=502

* **Более подробную информацию** о различиях в требованиях отраслей можно найти в главах 4 и 5

Кластеры направлений подготовки

- ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ
- КОГНИТИВНЫЕ И ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ
- СОЦИАЛЬНО-ЕКОНОМИЧЕСКИЕ И КУЛЬТУРНЫЕ
- "ЗЕЛЕНЫЕ" И СВЯЗАННЫЕ СО ВСЕМИРНЫМ БЛАГОПОЛУЧИЕМ

Образовательные стратегии в 2020-е годы

Здесь представлены ключевые выводы — т. е. мнение большинства из 120 экспертов в области профессионального образования, дополненное инсайтами из исследуемых отраслей.

❖ **Методы обучения**: виртуальное / дистанционное обучение практическим и «мягким» навыкам с использованием симуляций, ролевых игр, игрофикации и командного обучения.

❖ **Области повышения квалификации преподавателей:** разработка и проведение цифровых / смешанных курсов; развитие навыков мотивации и расширения возможностей (например, развитие у студентов любопытства).

❖ **Оценивание**: «человеческие» навыки, творческие способности, экзистенциальные навыки (например, осознанность, открытость мышления и т. д.); оценивание навыков по международным стандартам (например, демонстрационные экзамены по стандартам WorldSkills).

❖ **Рамочные подходы**: образовательные экосистемы, в том числе гибридные образовательные среды; центры профессионального образования / колледжи, работающие как «обучающиеся организации».

❖ **Возможности локальной и глобальной кооперации**:

» Глобальная сеть пространств (учебных лабораторий / клубов непрерывного обучения) для тестирования и прототипирования навыков будущего при участии бизнес-партнеров и исследовательских центров.

» Разработка международных стандартов для навыков будущего (например, «навыки будущего» в рамках чемпионатов WorldSkills, обучение навыкам в сфере устойчивой / регенеративной экономики).

» Обмен знаниями между преподавателями, например посредством исследовательских сетей, международных стажировок, акселераторы для команд учебных заведений.

» Развитие открытых образовательных ресурсов, находящихся в свободном доступе, например МООК (массовых открытых онлайн-курсов).

» Технологические конкурсы и хакатоны от индустрии для решения отраслевых проблем.

» Развитие партнерских отношений между бизнесом и сферой профессионального образования, например гибридные образовательные среды (объединение класса, компании, улицы и виртуального пространства), объединение образовательных ресурсов в общую сеть, профессиональная подготовка на производстве и стажировки.

Стратегии конкретных стейкхолдеров

Более подробная информация о стейкхолдерах и конкретных стратегиях представлена в главе 6. Ключевые рекомендации:

Регуляторы в области профессионального образования

- Оказание поддержки преподавателям и учащимся в освоении новых методик и инструментов (например цифровых), которые расширяют возможности учащихся и способствуют их сотрудничеству.
- Ослабление законодательных ограничений для учебных учреждений (при наличии такой возможности) с целью поощрения экспериментирования, например введение цифровых бейджей и блокчейна для адаптивного распределенного оценивания.
- Приоритизация сотрудничества между бизнесом и образовательными учреждениями в критически важных областях, например в сфере производства и инженерии, ИКТ или в сфере сельского хозяйства (что оказывает огромное влияние на благополучие людей и планеты).
- Развитие местных и национальных образовательных экосистем посредством создания альянсов и сотрудничества нескольких стейкхолдеров: обучение вне классных комнат; эмпирическое обучение, основанное на решении реальных проблем; ускоренное обучение при помощи создания сообществ преобразующего обучения
- Развитие платформ для обмена знаниями и их интегрирования с целью преодоления разрыва в знаниях между разработчиками технологий и их пользователями в таких критических областях, как устойчивые / регенеративные технологии. Достичь более значительных успехов в освоении существующих технологий поможет разработка регламентирующих документов и практических методик. В процессе устранения пробелов в знаниях ведущую роль играют интеграторы.
- Разработка и продвижение комплексного подхода к измерению и управлению экономическими, социальными и экологическими аспектами, например «экономика пончика».
- Непрерывный мониторинг дефицита компетенций с участием бизнесов, преподавателей, учащихся и профессионалов.
- Регулярное обновление учебных программ и моделей оценивания с целью отражения меняющихся перспектив в отношении компетенций (например, раз в 2 года).
- Разработка регламентирующих документов и практических методик, поощряющих фриланс и предпринимательство, чтобы дать возможность потерявшим работу лицам создавать свои собственные рабочие места.
- Создание стандартов по надзору за этическим регулированием разработки технологий (например ИИ) и их внедрением в образовательный процесс.

Компании

- Устранение дефицита компетенций и поощрение новых талантов путем установления более тесных отношений с образовательными учреждениями. Определение бизнес-проблем, которые могут стать предметом тематических исследований и технологических конкурсов для учащихся.
- Содействие развитию культуры обучения: поощрение моделей менторства и наставничества; повышение уровня

педагогического потенциала сотрудников. Как правило, перепрофилирование менее затратно по сравнению с наймом или привлечением сторонних исполнителей.

- Стимулирование внедрения передовых технологий и навыков будущего за счет создания возможности профессионального роста и овладения новыми компетенциями для сотрудников.
- Создание совместных экосистем, которые ведут к взаимовыгодному сотрудничеству с партнерами по цепочке / кругу добавленной стоимости.
- Акцентирование стратегических целей и культуры компании на способствовании процветанию людей и планеты, например увязывание некоторых целей устойчивого развития и конкретной миссией компании.

Индивидуальные учащиеся (студенты, родители, сотрудники — каждый из нас!)

- Освоение жизненно важных компетенций и типов мышления, необходимых для живущего в XXI веке человека, в том числе умение учиться, сотрудничать, сочувствовать, понимать будущее и мыслить открыто.
- Изучение и экспериментирование с набирающими популярность технологиями и практиками.
- Принятие на себя ответственности за профессиональное развитие и карьерный рост вместо ожидания того, что работодатель или государство полностью раскроют потенциал, увлечения и цели каждого.
- Организация учебных кружков, помогающих овладевать компетенциями: участие в онлайн-курсах и сообществах, а также самостоятельные занятия.
- Создание студенческих и родительских комитетов, требующих внедрения изменений в образование; ведение диалога о необходимых изменениях.

У каждого человека есть потенциал формировать свой мир — наш мир — каждым своим действием. Чтобы добиться успеха в современном мире, мы вместе должны найти новые способы слушать, сотрудничать и адаптироваться. Особую важность приобретают цифровые компетенции,[8] усиливающие потенциал и открывающие новые возможности. Есть надежда, что автоматизация поможет освободить нас, позволит нам раскрыть наш потенциал и творческие способности. По мере адаптации компетенций к новым условиям 2020-х годов меняется и наше мышление: оно стремится к процветающему, зарождающемуся будущему.

Что это означает для вас уже сегодня?

Давайте продолжим совместно создавать общее будущее! Мы будем благодарны вашей обратной связи относительно этого доклада по адресам: partners@globaledufutures.org, rda@worldskills.ru

---

[8] Мы используем термин «цифровая компетенция» как совокупное обозначение *цифровой грамотности и цифрового интеллекта*, поскольку «компетенция» указывает на сознательное стремление к благополучию, а не только на овладение знаниями.

Предисловие: мнения экспертов

Роберт Уразов

Генеральный директор Союза «Молодые профессионалы (Ворлдскиллс Россия)»

2020 год способствовал ускоренному развитию всех тех трендов, которые мы наблюдали в последние годы и в очередной раз подтвердил, что мы всегда должны думать о будущем и готовиться к нему. В корне этого процесса лежат наши навыки и компетенции, и сегодня как никогда раньше важно обеспечивать актуальное образование и профессиональную (пере)подготовку для всех вне зависимости от возраста и прочих факторов.

Инициатива Future Skills стала драйвером позитивных изменений в России, будучи не только имплементирована в проекты Ворлдскиллс Россия, но и меняя модель обучения и подготовки в образовательных организациях среднего и высшего профессионального образования, включая внедрение модулей по навыкам будущего в традиционные образовательные программы.

Проект «Навыки будущего для 2020-х: Новая Надежда» еще раз доказал, что навыки будущего — это не только навыки работы с высокими технологиями, но и те навыки, которые будут нужны рынку труда и экономике в обозримом будущем. Все большую значимость приобретают когнитивные, социокультурные и «зеленые» навыки, которые сегодня не менее важны, чем профессиональные или «жесткие» навыки.

Владение актуальным набором навыков важно не только для успешного трудоустройства, но и для предпринимательского пути и самозанятости. Сегодня гиг-экономика – это не только растущий тренд, но полноценный сектор экономики, в котором в разных странах занято от 5 до 45% трудоспособного населения, что также ведет к созданию новых рабочих мест.

Что же можем сделать мы? Тщательно анализировать растущие тренды, прогнозировать спрос на навыки, продвигать, поддерживать и создавать актуальные образовательные программы и программы подготовки с фокусом на переподготовку и новые навыки для каждого и содействовать соответствующим изменениям в области образования и подготовки кадров.

Предисловие: мнения экспертов

Кэролин Хейл (Carolyn Hayle)

Исполнительный директор Etalon Global Solutions
Ямайка

Самыми важными профессиональными и личными навыками, необходимыми в 2020-х годах, являются гибкость и готовность учиться, разучиваться и переучиваться..

Самое важное изменение в образовательной системе — интеграция обучения навыкам («жестким» и «мягким») в систему высшего образования. Такая перемена приведет к появлению адаптивных методов обучения и создаст конкурентоспособный и гибкий рынок труда. Это создаст условия для развития интеллектуальной скромности и положит начало новой эпохи обучения.
В сфере профессионального образования национальным стейкхолдерам необходимо сосредоточиться на образовании и повышении квалификации учителей, особенно в отношении умения учиться и разучиваться, а также развитии интеллектуальной скромности. В результате мир увидит всесторонне образованных людей, способных стать человеческим капиталом для систем, функционирующих в экономике замкнутого цикла.

Даниэль Кристиан Уол (Daniel Christian Wahl)

Международный форум исследований и инноваций будущего
Испания

Чтобы приготовиться к встрече с грядущим будущим и чтобы эта встреча коренным образом отличалась от прошлых, нам необходимо пересмотреть влияние человека на природу в трансформационном ключе. Конечно, существует множество замечательных технологических изобретений, которые будут нам полезны, но настоящие навыки на самом деле в гораздо большей степени требуются для восстановления отношений на локальном уровне: отношений с местностью, с местной кухней, водными ресурсами и местной экосистемой. Прежде всего необходимо вернуть людей к среде их обитания и усилить их привязанность к ней. **Единственный способ восстановить здоровье всей Земли и создать изобильную и процветающую планету, которая продолжит свое развитие в будущем, – из эксплуататоров превратиться в целителей той среды, где мы живем.** Ключевые компетенции: восстановление локальной экосистемы; развитие глубоких отношений с точки зрения заботы о своей среде обитания и общества, в котором мы живем. Как стать химиком и новатором в области экономики локальных биоматериалов? Ориентированная на будущее политика должна предоставлять такую возможность людям и предприятиям в любой точке земного шара. В сфере образования нам необходимо развивать индивидуальные навыки создания стабильности на местах и стать локальными целителями экосистем, хорошо знающими свое место проживания и адаптирующимися к каждому уникальному вызову.

Предисловие: мнения экспертов

Марк Бараш (Marc Barasch)
писатель, редактор,
продюсер на телевидении и в кино
США

Наша цивилизация подошла к отчетливому (и поэтому мучительному) переломному моменту: нам необходимо трансформировать привычные для общества бизнес-модели, а иначе мы столкнемся с немыслимой катастрофой. Стремление к «устойчивому развитию», конечно, достойно похвалы, но этого недостаточно.

Нашей образовательной системе необходима теоретическая и практическая база по внедрению трансформаций, которая сможет обеспечить возможность освоения умения обучать (и учиться), а также возможность совместного построения регенеративного общества, основанного не на бездумной растрате ресурсов, за которой следуют безуспешные попытки исправить нанесенный вред, а на принципе заботы о благополучии людей и планеты. Этот принцип необходимо внедрить в разные сферы человеческой деятельности, и достичь этого можно следующим образом: способствовать развитию регенеративной финансовой системы и технологий с целью направления капитала предприятиям, способствующим взаимному процветанию общества и природы; регенеративных отраслей промышленности, ресурсы и конечная продукция которых улучшают экосферу, а не ухудшают ее; регенеративного сельского хозяйства, в котором различные деревья и культуры дают пищу, лекарства и материалы, восстанавливая и поддерживая плодородие почвы и запасы угля на планете; регенеративного проектирования городской среды, которое способствует росту благополучия как человека, так и природы в целом; регенеративной архитектуры и строительных материалов, которые увеличивают долю чистой энергии, воздуха и воды; способствовать переходу на потребительские товары, спроектированные и произведенные с целью обогащения ландшафта на суше и на море, а не его обеднения; внедрять регенеративные решения в систему транспорта, энергетики, правосудия, управления, здравоохранения и пр. Возможно, похоже на утопию, но в свете сложившихся острых проблем, с которыми мы столкнулись в ходе эволюции, это лишь насущный прагматизм. У нас нет выбора, мы должны проектировать и внедрять инновационные способы удовлетворения потребностей людей, вместе с тем восстанавливая биосферу, и сделать это быстро и в «беспрецедентных для нашей истории» масштабах, как говорится в докладе МГЭИК (Межправительственной группы экспертов по изменению климата). Мы должны воспользоваться возможностью — вероятно, единственной возможностью нашего поколения — и в корне изменить ситуацию, чтобы избежать антиутопии и стать «пионерами», открывшими новую эпоху процветания для человека и природы.

Предисловие: мнения экспертов

Современный индустриальный мир претерпевает важные изменения, которые будут происходить и дальше и, по мере стремительного развития инновационных технологий, например робототехники, ИИ, обучающихся машин, Интернета вещей, блокчейна и 3D-принтеров, даже усилятся. Такие перемены ведут к созданию совершенно новых отраслей, профессий, товаров и услуг. Индустрия 4.0 в совокупности с демографическими трендами и глобализацией также повлияет на сферу профессий и экосистему компетенций.

Трудоспособное население планеты (и граждане) должны будут постоянно совершенствовать и обновлять свои компетенции, чтобы идти в ногу с постоянно трансформирующимся современным стилем жизни и работы. В целом, экосистему компетенций необходимо полностью перезагрузить, чтобы обеспечить ее актуальность при текущей смене парадигмы.

Индустрия 4.0 и сопутствующие инновации также создают дополнительные возможности. На фоне потери рабочих мест в связи с автоматизацией в традиционных отраслях промышленности и обслуживания возникают новые профессии наступающей эпохи производства, которые требуют компетенций высшего порядка. В 2018–2019 годах в таких странах, как Германия, Корея, Сингапур, был отмечен самый высокий процент автоматизации в мире; при этом уровень занятости у них оставался высоким. Подобным же образом, в докладе FICCI «Будущее профессий» 2017 года говорится, что, хотя автоматизация привела к потере 10 % рабочих мест, было создано 9 % мест в таких сферах, как ИТ, розничная торговля, текстильная и автомобильная промышленность.

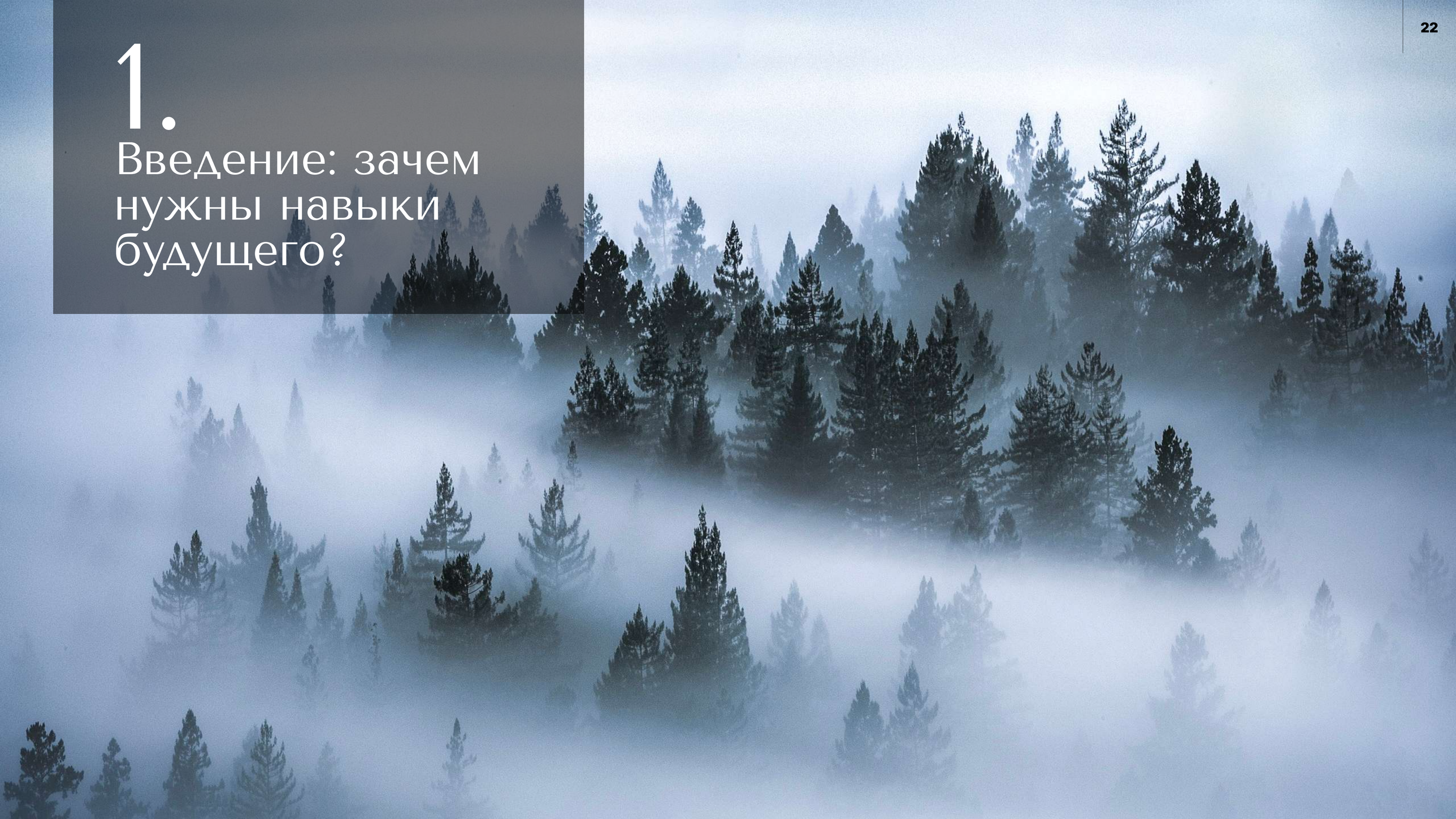
Новые модели потребления и производства, ресурсоэффективность и контроль показателей выбросов повлияют на распределение профессий и компетенций, и при этом возникнет необходимость в «гибридных» навыках, например в сфере экологичной электроэнергетики. По оценкам МОТ, в результате перехода к экономике, ориентированной на низкий уровень выбросов углерода, по всему миру к 2030 году будет создано 19 миллионов новых рабочих мест вследствие политики декарбонизации используемых источников энергии и мер по повышению энергоэффективности.

Шобха Мишра Гхош (Shobha Mishra Ghosh)
помощник генерального секретаря, FICCI
Индия

Вследствие текущей ситуации с пандемией COVID-19 предприятия начали рассматривать альтернативные модели работы из дома и максимально эффективного применения возможностей гиг-экономики. После окончания пандемии на рынке труда потребуются сотрудники, обладающие цифровой грамотностью, навыками кодирования, критическим мышлением, творческим потенциалом, способностью решать задачи, внедрять инновации и пр. Пандемия COVID-19 также выявила острую потребность в социальных навыках, а также в эмоциональном восприятии и эмпатии.

На фоне стремительного технологического развития, цифровой трансформации, появления новых образовательных технологий, а также социально-экономических и экологических проблем как мирового, так и локального масштаба, сотрудничество высших учебных заведений и предприятий приобретает чрезвычайно важную роль. Это партнерство является движущей силой как для построения прогнозов, так и для решения текущих социальных проблем. И эту силу необходимо постоянно подпитывать. Например, такие высшие учебные заведения, как Оксфордский университет, сотрудничают с фармацевтическими и биотехнологическими компаниями, к примеру AstraZeneca и Serum Institute of India, для разработки вакцины от COVID-19. В Индии компания Samsung совместно с IIT Guwahati обучает студентов в таких сферах, как Интернет вещей, встраиваемые системы, ИИ, машинное обучение, в целях обеспечения их конкурентоспособности в своей отрасли. Компании всегда жалуются на пробелы в компетенциях у новых сотрудников. Стажировки (в том числе виртуальные) хорошо зарекомендовали себя в устранении таких пробелов и помогают учащимся получить практический опыт работы.

1. Введение: зачем нужны навыки будущего?



1. Введение: зачем нужны навыки будущего?

Сфера труда – перезагрузка?

Несколько десятилетий назад, во времена старшего поколения, рынок труда был относительно стабильным. Карьерные решения принимались в начале профессиональной деятельности, выбор делался единожды, и сотрудники зачастую работали в одной и той же организации на протяжении десятилетий. Даже в конце XX века были нередки случаи, когда люди следовали карьерным путем своих родителей, и в рамках “трудовой династии” выбирали профессию по наследству. Японские компании, мировые экономические и технологические лидеры, гордились тем, что способны нанять сотрудников пожизненно - такая практика сохранялась до 80-х годов и обеспечивала беспрецедентную производительность и лояльность работников. Подобные передовые практики управления персоналом считались тогда “секретным ингредиентом” японского экономического чуда, и американские и европейские компании стремились их освоить.[9]

Однако в начале XXI века ситуация начала кардинально меняться. Развивающиеся с невероятной скоростью цифровые технологии, непрерывные инновации в области управления и глобальная гиперконкуренция создали такие условия, в которых любая сфера деятельности или бизнес-модель могут быть “подорваны” и заменены чем-то новым. Пленочная фотография, утренние газеты, пейджинговая связь, частные продуктовые магазины возле дома — эти и многие другие привычные вещи недавнего прошлого поочередно уступали место новым продуктам и форматам. Беспрецедентные изменения начали происходить во всех сферах — и рынок труда также не остался в стороне. Сегодня список наиболее востребованных профессий на рынке может полностью измениться всего за 3–5 лет, а за 10–15 лет возникают, достигают пика развития и исчезают целые секторы экономики. Нет никаких гарантий, что определенные навыки или рабочие места останутся востребованными в обозримом будущем. Даже Японская федерация бизнеса отметила, что принятая ими модель пожизненного трудоустройства «утратила свою жизнеспособность”.[10]

В 2013 году исследователи Оксфордского университета предсказали, что к 2030 году до 47 % рабочих мест на планете (или около 2 миллиардов) оказываются под угрозой автоматизации.[11] Эти шокирующие цифры спровоцировали бурную дискуссию - и ряд организаций, таких как ОЭСР и McKinsey сделали более консервативный прогноз: сокращение рабочих мест из-за развития технологий составит около 15–20 %. Так или иначе, трансформация экономики затронет сотни миллионов людей. Становится понятно, что современный рынок труда весьма хрупок, грядущие инновации могут с легкостью его разрушить, и тогда мы все можем оказаться заложниками своих несбывшихся надежд относительно будущего. Футурологи и разработчики технологий часто внушают нам, что машины

---

[9] Например, см. эссе Питера Друкера: *«Чему нас может научить японская система управления»*, Питер Фердинанд Друкер (Peter F. Drucker), журнал «Harvard Business Review»

[10] *Конец эры Хэйсэй и пожизненного трудоустройства, Юмико Мураками (Yumiko Murakami)*, The Japan Times

[11] *Будущее трудоустройства, Oxford Martin.* Соавтор исследования Карл Фрей (Carl Frey) в ходе сессий Future Skills форума WorldSkills в 2017 г. (Абу-Даби) и 2019 г. (Казань) подчеркнул, что «осуществимость» не означает «уверенность».

могут лучше справляться с задачами во многих сферах деятельности: к примеру, они уже могут лучше людей играть в шахматы и го, управлять производственными конвейерами, водить грузовики, диагностировать рак и другие заболевания. Мы слышим предсказания о том, что в обозримом времени люди могут оказаться ненужными, и, как пишет израильский исследователь Юваль Ной Харари, в 21 веке бóльшая часть человечества станет «бесполезным классом».[12]

Вполне вероятно, что в ближайшем будущем исчезнут целые отрасли и профессии. В этой ситуации зачастую становится рискованным выстраивать долгосрочные стратегии, а партнерские связи становятся все менее надежными. Появляются и новые проблемы, возможно, еще более серьезные, чем сокращение рабочих мест из-за автоматизации: человечество должно избежать угрозы новых мировых войн с применением оружия массового поражения, побороть климатический кризис и надвигающийся коллапс биосферы. Мы вступаем в эпоху невероятных сложностей и неопределенности. Для того чтобы добиться успеха и процветания в этом мире, нам нужно изменить свой взгляд на мир, начинать учиться новым вещам, развивать сотрудничество и доверие друг к другу.

Такая ситуация явно создает серьезные вызовы для бизнеса, рынков труда и правительств - но еще в большей мере становится вызовом для систем профессионального и общего образования во всем мире. В частности:

- Дипломы и сертификаты о профессиональном образовании приобретают ограниченный “срок годности” — даже в случае прохождения передовых программ обучения их актуальность может сохраняться всего несколько лет, пока существующие компетенции не будут заменены новыми или не исчезнут совсем.
- Востребованность платного образования (особенно высшего) будет снижаться, если оно не будет направлено на развитие “навыков будущего”, в т.ч. адаптивности и различных «мягких» навыков (soft skills).
- В прошлом колледж или университет мог самостоятельно обеспечить адекватное обучение и подготовку учащегося к будущей карьере - теперь это невозможно без активного сотрудничества образовательной организации с предприятиями и исследовательскими центрами.
- Перед авторами учебных программ среднего и высшего профессионального образования встают все более сложные задачи. Новым требованием для учащихся становится ориентация на индивидуальное и глобальное благополучие, а также подготовка как к жизни в настоящем, так и в будущем.

Технологические достижения не только приносят нам благо, но и часто ставят под угрозу будущее человечества. На протяжении XIX и большей части XX века научно-технический прогресс, как правило, описывался как несомненная «сила добра», которая приносила очевидную пользу большей части общества: электричество, автомобили, телефоны и стиральные машины служили людям и делали наш мир более комфортным и надежным. Даже ядерные и

[12] Взято из книги *«Homo Deus» Юваля Харари (Yuval Harari)*

бактериологические войны, угрожающие существованию цивилизации, не оказали такого серьезного влияния на нашу повседневную жизнь и образ жизни, как цифровые технологии. Более того, скорость внедрения технологических изменений в то время была еще слишком низкой, что позволяло людям адаптироваться к этим изменениям. Поэтому мы с трудом могли себе представить, что у нас возникнет вопрос: зачем нам люди, если технологии намного эффективнее во всем?

Но в последнее десятилетие этот вопрос все-таки был поставлен[13] — и он требует ответа. Нам необходимо лучше понять, как и для чего люди будут учиться и работать в XXI веке. Нам нужно создать новые смыслы, провести новые разделительные линии между человечеством и постоянно развивающимися технологиями. Эти линии невозможно провести постфактум, поскольку технологии развиваются слишком быстро, а последствия их внедрения затрагивают многие сферы и получают широкое распространение. Нам необходимо установить новые правила игры, которые обеспечат скоординированное развитие общества в сфере профессионального образования. То есть нам нужно перейти от адаптивного развития к преадаптивному:

- **Адаптивное** развитие предполагает, что люди находят решения уже возникших проблем путем нахождения консенсусных решений;
- **Преадаптивное** развитие[14] предполагает, что мы прогнозируем будущие кризисы и можем подготовиться к ним, решая проблемы в момент их возникновения, а не полного проявления. Такой тип развития позволяет предотвратить нежелательные сценарии будущего и создать новые возможности для желаемого «завтра». В основе преадаптивного развития лежит идея, что мы не просто готовимся к возможному будущему, — мы сами активно его формируем.

Преадаптивная «работа с будущим» касается не только научно-технического прогресса и его последствий, но и многих других сфер, связанных с устойчивым развитием и способностью преодолевать глобальные риски.

В 2020 году началась глобальная пандемия — футурологи предвещали возможность ее возникновения на протяжении последнего десятилетия.[15] Пандемия COVID-19 — это не только одна из величайших глобальных угроз для общественного здравоохранения. Она также влияет на городские и транспортные

---

13 Например, см. *«Нужны ли нам люди?»*, подкаст TED Radio Hour

14 Преадаптация или экзаптация — понятия эволюционной биологии: *Экзаптация*. В контексте социальной эволюции идея преадаптации развивается российским психологом и педагогом А.Г. Асмоловым.

15 *Глобальный вызов 8*, проект Millennium

услуги, розничную торговлю, образование и многие другие сферы деятельности. Проблемы, вызванные COVID-19, лучше решают в тех странах, отраслях и организациях, где заранее к ним подготовились, прошли цифровую трансформацию, создали гибкие методы управления[16] и разработали план для предотвращения хрупкости рынка труда, — другими словами, с ними справились те, кто действовал преадаптивно.

Эти отрасли и организации не просто наиболее устойчивые из всех — прямо на наших глазах эти игроки начинают устанавливать новые правила игры. Сетевые рынки и организационные структуры, локальная экономика, гибкие модели трудоустройства, распределенные системы непрерывного обучения — лишь некоторые из тенденций, усилившихся в связи с распространением COVID-19. Мы должны спросить себя: какое будущее нас ждет? В какой степени это будущее уже формируется ключевыми игроками сферы технологий, такими как корпорации группы FAANG[17] и международными банками, и в какой степени мы можем на него повлиять? Какую роль будут играть системы профессионального образования, призванные развить новые компетенции, подстроить образ мышления под меняющуюся реальность и помочь людям сообща решать проблемы глобального и локального масштаба, с которыми они сталкиваются? Иногда общество проходит «этапы разделения сценария» или «точки ветвления» — короткие периоды времени, когда из-за большой социальной, политической или культурной нестабильности влияние малых групп может сформировать глобальное будущее всей цивилизации.

Будущее полно страхов и угроз: кажется, что корпорации и правительства отнимут нашу свободу и право на неприкосновенность частной жизни; кажется, что враждебные технологии отнимут нашу работу, смысл жизни и, возможно, даже саму жизнь как таковую… Как нам создать будущее, которое будет не вселять ужас, а вдохновлять?

Будущее, которое будет желательным не только для технологической и финансовой элиты, но и для 100 % человечества[18] или, что даже лучше, для всех живых существ на планете?

---

16 *Советы для организаций по работе в посткоронавирусную эпоху*, McKinsey and Company

17 Акроним: Facebook, Amazon, Apple, Netflix и Google

18 Как показал Бакминстер Фуллер (Buckminster Fuller), существуют стратегии, позволяющие «создать такой мир, который будет работать для каждого человека без исключения, и сделать это в кратчайшие сроки путем спонтанного сотрудничества и без каких-либо экологических нарушений и ущерба для кого-либо».

Обнадеживающее будущее сферы труда

Сформировать позитивные сценарии развития профобразования и всех сфер труда — ключевое направление нашей деятельности. В 2014 году группа исследователей[19] из СКОЛКОВО и Агентства стратегических инициатив опубликовали Атлас новых профессий — один из крупнейших в мире «сборников» профессий будущего.

Исследование было выполнено совместно с ведущими национальными и международными корпорациями, стартапами, научными сообществами, государственными органами и НКО. Представители сотен организаций из более чем 30 сфер деятельности совместными усилиями создали «карты будущего», определили новые задачи и роли, а также описали более 200 новых профессий. Результаты этой работы показали, что изменения в технологической и социальной областях несут не только угрозы, но и множество возможностей. Прогноз сбылся на наших глазах, и многие из «новых» профессий из списка 2014 года к 2020 году перешли в разряд привычных. Что еще более важно, Атлас стал тем «акупунктурным вмешательством»[20], которое помогло внедрить изменения в университетах, школах и региональных системах образования, стало импульсом к развитию практик дополнительного образования и консультирования по карьерным вопросам.

Атлас продемонстрировал позитивное и вдохновляющее видение будущего: он не грозил читателям возможной безработицей и не предлагал сдерживать прогресс, и, напротив, изобразил мир, полный надежд и возможностей. Профессии, описанные в Атласе, являются лишь примерами, которых еще тысячи. Благодаря использованию Атласа подростки, семьи, учителя, предприниматели и регуляторы учатся понимать и переосмысливать будущее.

Атлас стал отправной точкой для исследований и экспериментов[21] WorldSkills Russia в области развития навыков будущего. Подобные исследования позволят понять, какие качества принципиально необходимы для специалистов будущего и какие социальные институты / организации обеспечат подготовку таких специалистов. Совместная работа WorldSkills Russia и Global Education Futures «Навыки будущего», опубликованная в 2017 году, описывает завершение эпохи традиционных отраслевых профессий под натиском всепроникающей автоматизации. Рутинные или алгоритмизированные операции все чаще будут выполняться с помощью искусственного интеллекта и робототехники. В то же время будет процветать совершенно новый человекоцентричный мир, в котором основную роль будут играть уникальные человеческие способности, такие как креативность и эмпатия, что приведет к появлению множества новых видов работ, а разнообразие задач, компетенций и профессий увеличится в несколько раз.*(см. рис. 1)*

---

19 Организации, которые впоследствии сформировали работу Global Education Futures

20 Жайме Лернер (Jaime Lerner), бразильский урбанист, разработал идею малых и высокоэффективных проектов вмешательства в городское пространство, названную им *«акупунктурой города»*

21 Многие из прототипов, созданных в результате экспериментов, были созданы Екатериной Лошкаревой и командой WorldSkills Russia на чемпионатах WorldSkills Hi-Tech в 2014–2020 годах и в зоне Future Skills чемпионата WorldSkills Kazan 2019

В докладе рассматривается несколько мегатрендов, определяющих будущее профессиональной деятельности. Научно-технический прогресс и демографический рост определяют появление множества новых профессий, то есть увеличивают сложность нашей цивилизации. Это усложнение требует новых способов управления, перехода от организационных форм, основанных на иерархии, к сетевым. Эти процессы будут усиливаться в следующие несколько десятилетий, и поэтому весьма вероятно, что будущее не за доминирующими мегакорпорациями, а за сложными экосистемами продуктов и производителей, объединениями физических лиц, малых, средних и крупных предприятий. Участники подобного сетевого взаимодействия обладают индивидуальным сочетанием компетенций и личных качеств, определяющих их уникальные ценностные предложения для сообществ, с которыми они сотрудничают.

	Производство	Услуги	Экономика знаний
Стандартизированный подход	**Киберфизические крупномасштабные производственные системы**	**Цифровые сервисы с поддержкой VR / AR и нейросетей**	**Генерирование и аналитика данных**
Примеры	Гигафабрики, беспилотная логистика, онлайн-продажи	Массовые развлечения, медицинские услуги, финансы и бухучет, социальные сервисы	Аналитика, исследования, виртуальные помощники, нейронные сети для создания новостного контента, МООК
Индивидуальный подход	**Индивидуальное локальное производство для конечных потребителей**	**Человеко-центричные услуги**	**Работа с хаотичной информацией и сложными системами**
Примеры	3D-печать, локализованное производство, неоремесло, биохакинг	Психотерапия, туризм, фитнес и медицинские услуги	Ученые, кураторы социальных экосистем и гибридные интеллектуальные команды

Межотраслевая мобильность сотрудников

Рисунок 1. Переход продуктов и компетенций к массовой уникальности

(из доклада «Навыки будущего»)

В мире, где все стандартное и рутинное можно автоматизировать, основная ценность будет обеспечиваться продуктами и операциями, не поддающимися стандартизации — то есть уникальными. Наступает эпоха «массовой уникальности». Ценность определенных профессиональных навыков (например, разработка программного обеспечения или работа с производственными станками) минимизируется, а соответствующие профессии постепенно отмирают по мере ускорения технического прогресса.

Таким образом, в докладе раскрывается важность перехода от узких специализаций к развитию «универсальных» компетенций, которые обеспечат гибкую адаптацию, обучение и процветание в новом сложном мире. В развитии новых моделей компетенций приоритет должен быть отдан «человеческим» и экзистенциальным навыкам, создающим основу для процветания и успеха. На развитие этих навыков должно ориентироваться профессиональное образование.

Идея «массовой уникальности» получила дальнейшее развитие в докладе 2019 года «Массовая уникальность: глобальный вызов в борьбе за таланты», инициированном WorldSkills Russia и реализованном BCG при поддержке ГК «Росатом». По оценке авторов доклада, переход к модели массовой уникальности будет способствовать дополнительному приросту мировой экономики на 0,5–2 % в год. Чтобы не упустить эту возможность, необходимо реализовать ряд нововведений на политическом уровне ***(рис. 2)***, включая изменения в трудовом законодательстве и принципах, составляющих основу организации системы ПО. Однако должны также иметь место определенные важные изменения в рамках базовой модели компетенций сотрудника. Прежде всего приоритетом для каждого сотрудника должна стать долгосрочная наймопригодность, что означает поиск возможностей для обучения на протяжении всей жизни на рабочем месте, по программам высшего и дополнительного образования и т. д. Во-вторых, в области технического и

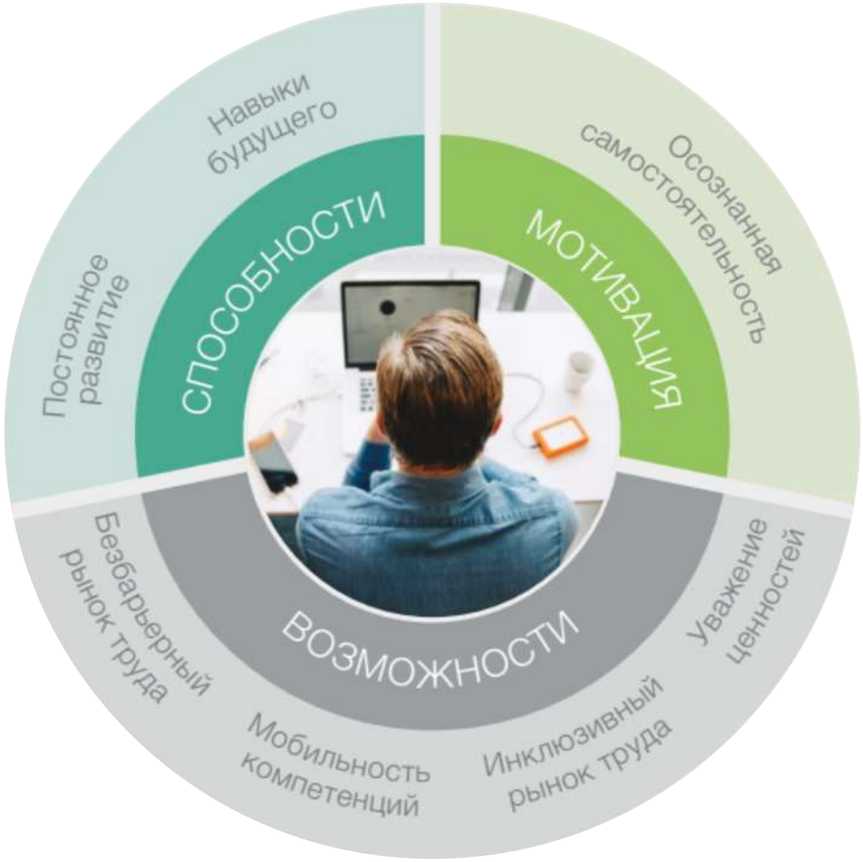


Рисунок 2. Принципы человекоцентричной системы, ориентированной на массовую уникальность

Источник: «МАССОВАЯ УНИКАЛЬНОСТЬ. Глобальный вызов в борьбе за таланты»

профессионального образования внимание должно быть сосредоточено на развитии набора фундаментальных компетенций, в который входят творческое и критическое мышление, навыки работы с цифровыми технологиями и т. д. Наконец, к числу наиболее важных компетенций относятся те, которые поддерживают профессиональную самодостаточность, например способность определять личный путь карьерного развития и следовать ему, самостоятельно выстраивать процесс обучения, участвовать в выбранных профессиональных сообществах и учиться вместе с ними, заниматься самопродвижением в таких сообществах.

Идеи докладов 2017 и 2019 годов легли в основу Казанской декларации о навыках (WorldSkills Kazan 2019 Skills Declaration), устанавливающей принципы человекоцентричной системы развития талантов. Казанская Декларация заявляет о необходимости «навыков будущего для каждого». Это означает, что каждый человек должен получить набор компетенций для трудоустройства, включая базовые и когнитивные, а также социальные, культурные, экологические и цифровые навыки. Возможности персонализированного развития и мобильности, а также учет индивидуальных особенностей и ценностей также должны стать частью новой системы. Согласно Декларации, профессиональное развитие должно происходить в человекоцентричных экосистемах, предусматривающих возможность непрерывного обучения и открывающих перспективы карьерного роста.

Доклад, с которым вы знакомитесь сейчас, развивает главную идею предшествующих работ, которая заключается в стремлении изучить и реализовать позитивное будущее в области труда и компетенций. Необходимо четкое и консолидированное видение будущего с учетом мнений и позиций всех ключевых стейкхолдеров. Мы признаем тот факт, что мир меняется прямо на наших глазах: пандемия COVID-19 и ее последствия начали приводить к созданию «нового мирового порядка», и чем раньше мы начнем исследовать возможные сценарии, тем лучше мы сможем подготовиться к возможным вариантам развития будущего. В этом и заключается преадаптивный подход. Именно поэтому Global Education Futures и WorldSkills Russia при поддержке WorldSkills International привлекли сотни экспертов в области бизнеса и профессионального образования из более чем 40 стран мира для участия в форсайт-сессиях, для того, чтобы спрогнозировать будущее состояние компетенций и возможностей обучения в 2020-е годы.

Наше исследование направлено на изучение и обобщение тенденций и процессов в некоторых отраслях в целях создания представления о формирующемся ландшафте компетенций и профессий. Мы не стремимся создать всеобъемлющий набор сценариев будущего относительно сферы труда; вместо этого мы помогаем раскрыть закономерности, с которыми сталкиваются эксперты в своих отраслях. Наша цель — интегрировать концепцию «навыков будущего и идею преадаптивного развития системы образования при помощи рамочных подходов и моделей, которые могут быть реализованы уже сейчас или в обозримом будущем. Мы предлагаем конкретные решения по принятию мер, которые позволят укоренить новую парадигму системах профессионального образования XXI века. Мы являемся свидетелями возникновения «нового будущего», которое формируется нашими действиями сегодня.

Цель доклада

Кризис, связанный с пандемией COVID-19, привел к появлению «стратегической неопределенности», которая, как ожидается, станет причиной изменений во многих существующих секторах экономики. Это воздействие многомерно и неоднозначно: в некоторых отраслях (например, туризм и воздушные пассажирские перевозки) активность снизилась, тогда как в других (сфера цифровых услуг) отмечается быстрый прирост. Цифровая трансформация и автоматизация набирают обороты по мере того, как предприятия пытаются восстановиться после пандемии. Компании начали широкомасштабный пересмотр своих бизнес-моделей и стратегий управления рисками в целях восстановления операционной деятельности и формирования устойчивости к будущим рискам. В мировой экономике происходят видимые изменения. Таким образом, стандарты компетенций и стратегии их развития требуют пересмотра в соответствии с новыми реалиями.

Цель настоящего проекта — понять будущее и уменьшить неопределенность в отношении формирования компетенций и профессий в 2020-х. Эта цель может быть достигнута путем составления «карт будущего», позволяющих прогнозировать возникающие тенденции в области технологий и бизнеса, способствующие преобразованию компетенций, необходимых для успешной деятельности в течение ближайшего десятилетия. Наша задача — выявить динамику сферы профессиональных компетенций той или иной отрасли (т. е. определить какие компетенции предположительно появятся, подвергнутся преобразованиям или перестанут существовать), а затем установить последствия для профессионального образования (общего и специализированного).

Мы постарались ответить на следующие вопросы:

- Как мегатренды, которые мы ранее определяли как «движущие силы будущего» (в докладах 2017 и 2019 годов), будут оказывать влияние на востребованность компетенций в 2020-е годы? Какие новые факторы появляются в настоящее время?
- Какое влияние оказывает пандемия COVID-19 на динамику развития различных отраслей и будущую востребованность компетенций?
- Какие основные сдвиги в области компетенций мы можем наблюдать уже сейчас (например, новые сценарии трудоустройства)?
- Как будет выглядеть модель фундаментальных навыков в течение ближайшего десятилетия?
- Какое будущее ожидает компетенции в 2020-е годы в основных отраслях мировой экономики (таких, как сельское хозяйство, производство и сфера услуг)? Какие из навыков будущего будут востребованы в этих отраслях?
- Какие новые требования будут предъявлены мировой экономикой (и ее конкретными отраслями) к стратегиям профессионального образования? Какие компоненты обучения (например, программы обучения, повышение квалификации преподавателей, системы оценивания и т. д.) могут оказать наибольшее влияние на развитие экономики?
- Каким направлениям локальной и глобальной кооперации в сфере развития человеческого потенциала и рынков труда должен быть отдан приоритет с тем, чтобы лучше подготовить их к условиям будущего?

Задача настоящего доклада также заключается в поддержке миссии WorldSkills — одного из крупнейших мировых движений, в котором в настоящее время принимают участие 85 стран, что равно двум третьим населения планеты. Девиз этого движения — «Улучшаем мир силой своего мастерства!». Мы надеемся, что факты, идеи и прогнозы, представленные в настоящем докладе, позволят наладить диалог между сообществом WorldSkills и партнерами в различных отраслях, а также установить сотрудничество на национальном и глобальном уровне в рамках обновления содержания компетенций и изменений в области профессионального образования.

Чемпионат WorldSkills Kazan 2019 (церемония открытия). 250 000 зрителей собралось, чтобы увидеть 1300 участников, сражающихся за первенство в 56 компетенциях.

Источник: *WorldSkills.org*

Для кого предназначен этот доклад?

- **Для специалистов в области профессионального образования, национальных регуляторов, представителей академического сообщества и СМИ.**
- **Для глобальных и национальных НКО, вовлеченных в процессы стандартизации рынков труда и компетенций, формирования политики и содействия карьерному росту молодых людей; НКО, трудящихся во имя развития области профессионального образования, в том числе - для движения WorldSkills.**
- **Для представителей бизнес-сообщества и отраслевых экспертов.**
- **Для учащихся всех возрастов.**

Для целей настоящего доклада мы сосредоточимся на крупнейших секторах мировой экономики с точки зрения занятости и создания добавленной стоимости, вместе составляющих более 90 % мировой рабочей силы.[22] Большинство этих секторов также представлены в официальном перечне компетенций, по которым проходят международные чемпионаты по стандартам WorldSkills. Единственный сектор, рассмотренный в отчете и пока не представленный в WorldSkills — это сельское хозяйство и экология. Мы рассматриваем этот сектор из-за его масштаба (количество занятых в этой сфере людей насчитывает более 28 % или 1,3 миллиарда во всем мире) и его критического значения в XXI веке. Сельское хозяйство считается одним из основных факторов изменения климата и потери биоразнообразия, поэтому изменение его методов жизненно важно для нашего коллективного будущего. Некоторые секторы, такие как здравоохранение, финансы и недвижимость, не рассматривались нами, хотя ряд соответствующих тенденций был проанализирован в рамках сферы личных услуг, ИКТ и строительства. Эти отрасли формируются рядом технологических и социокультурных инноваций, которые в значительной степени зависят от конкретной отрасли и могут быть изучены в последующих исследованиях.

Отрасли, рассматриваемые в настоящем исследовании:

- **ПРОИЗВОДСТВО И ИНЖЕНЕРИЯ**
- **ИКТ И ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**
- **СТРОИТЕЛЬСТВО И ИНФРАСТРУКТУРА**
- **ТРАНСПОРТ И ЛОГИСТИКА**
- **ЛИЧНЫЕ И ОБЩЕСТВЕННЫЕ УСЛУГИ** (в эту сферу входит образование, здравоохранение, обеспечение благополучия, фитнес, розничная торговля, туризм и гостиничный бизнес, а также прочие услуги)
- **ТВОРЧЕСКИЕ ОТРАСЛИ, ДИЗАЙН И ИСКУССТВО**
- **СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО И ЭКОЛОГИЯ**
- **ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ** (в рамках этого сектора мы в первую очередь рассматриваем среднее техническое и высшее образование)

Полное описание каждого сектора представлено в начале главы, посвященной соответствующему сектору.

---

22 *Мировая занятость и социальные перспективы: какой сектор профессий создаст больше всего рабочих мест? Международная организация труда*

Методология

Исследование состояло из четырех этапов:

ЭТАП 1

- **Кампания по отбору и приглашению экспертов** позволила привлечь **302** отраслевых эксперта из 46 стран мира к участию в онлайн форсайт-сессиях. Проектная команда доработала методику Rapid Foresight для онлайн-формата и провела пилотные сессии.

ЭТАП 2

- **Было проведено 17 сессий в режиме онлайн продолжительностью около 2 часов каждая.** Эксперты (в среднем в одной сессии участвовали 17–20 человек) работали в микрогруппах по 3–6 участников, совместно создавая «карты будущего» с использованием шаблонов в Google Docs.

ЭТАП 3

- Результаты сессий были проверены на соответствие контексту исследования и непротиворечивость. Ключевые тезисы форсайт-сессий были преобразованы в **8 секторных онлайн-опросников,** которые помогли верифицировать результаты и уточнить дополнительные показатели (например, приоритетность тех или иных факторов, ожидаемое время наступления событий и пр.). В опросе приняли участие **502 эксперта.**

ЭТАП 4

- **Был подготовлен доклад, в котором представлены основные результаты исследования:** *секторальные «карты будущего» и обзоры секторов* (глава 4), факторы, определяющие спрос на компетенции (глава 2), *«общие знаменатели» секторальных прогнозов*, в том числе ключевые изменения в экономике, новая модель фундаментальных компетенций (глава 3), а также *стратегии и политика в области профессионального образования* (главы 5 и 6). Совместными усилиями экспертов было проанализировано множество источников специализированной **литературы** для верификации полученных результатов.

Наш выбор методики Rapid Foresight для исследования навыков будущего исходит из десятилетней практики Global Education Futures и ряда других организаций, включая Агентство стратегических инициатив, Национальную технологическую инициативу и Национальную технологическую инициативу и Союз “Молодые профессионалы (Ворлдскиллс Россия)”. Методика Rapid Foresight, адаптированная для сферы технологий и соответствующих компетенций нашей командой совместно с Международной организацией труда, доказала свою эффективность в десятках проектов, реализованных более чем в 20 странах мира. Методология данного исследования предполагает опору на принципы, в которые мы твердо верим, например: получение знаний из горизонтальной коммуникации практиков, участвующих в совместном создании возможных сценариев будущего.

Применение методики Rapid Foresight для формирования образа будущего обладает очевидной эффективностью, поскольку позволяет объяснить еще неизведанные нами вещи. Специфика этой методики заключается не в точности прогнозирования, а, скорее, в том, что с ее помощью можно постепенно прийти к пониманию качественных изменений, которые ожидаются в ближайшем будущем, и способов управления ими. Работа в формате Rapid Foresight позволила экспертам сосредоточиться на изучении возможных модификаций будущего и на основании этого определить, какие элементы потенциального будущего мы бы хотели сохранить, а от каких предпочли бы отказаться.

Все упомянутые факторы и компетенции сегодня проявляются в той или иной форме, но многие из них — все еще в зачаточной форме. Мы задали экспертам вопрос, когда такие факторы и компетенции станут значимыми для того или иного сектора, то есть будут иметь масштабное влияние или явным образом разрушать его и приводить к трансформации ролей. В секторальных таблицах приведены расчеты с точки зрения «среднего года», которые, очевидно, не так точны, как заключение судебно-медицинской экспертизы, однако позволяют получить общее представление о направлениях, временных рамках и относительной важности тех или иных возникающих факторов. Как правило, для выполнения сложных заданий требуется больше времени, чем изначально предполагается; это явление также известно как «ошибка планирования»[23]. Поэтому представленные оценочные данные следует воспринимать скорее как характеристику общего направления развития, нежели как точный прогноз. Вместе с тем ранжирование компетенций и факторов будущего позволяет довольно точно оценить относительные мнения и приоритеты, высказанные экспертами.

Мы привлекли представителей 49 стран мира из 6 континентов, которые в совокупности имеют более 6000 лет узкоспециального опыта. Это представители академических кругов (деканы, преподаватели, научные работники), сферы образования и подготовки кадров (заведующие образовательными отделами, преподаватели и учителя, эксперты WorldSkills), предпринимательство (руководители,

---

23 *Почему мы недооцениваем время, которое потребуется для выполнения задачи?*, Лаборатория принятия решений

председатели, исполнительные директора и т. д.), общественные и государственные деятели, СМИ и студенты. Подробную информацию по каждому сектору можно найти в приложении. Проектая команда исследования включает экспертов из Индии, России, Европы, США и Канады, и мы стремились учитывать требования к гендерному и возрастному разнообразию участникоов. Проведенные сессии направлены на укрепление открытого общения и обмена мнениями. Однако мы признаем, что в нашей работе можем проявить определенные искажения и пристрастия, связанные с особенностями образования, культуры и профессиональной деятельности участников команды. Нам важно признавать альтернативные мнения - поэтому мы приглашаем к диалогу экспертов, чьи мнения могли быть в меньшей степени представлены в данном докладе, в том числе различных профессиональных и культурных сообществ, политических, социальных и духовных лидеров, к участию в глобальном диалоге, чтобы сплести вместе великий гобелен новых компетенций XXI века для всеобщего блага.[24]

Еще раз обращаем внимание читателей на тот факт, что доклад подготовлен международной командой и написан на английском языке. Данный документ является переводом доклада на русский. Хотя мы постарались обеспечить точность и литературность перевода, мы заранее признаем, что не все разделы документа могут быть переведены одинаково хорошо. В случае, если у читателей есть такая возможность, мы просим использовать для чтения английский оригинал. Мы также будем благодарны за ваши предложения по дальнейшему улучшению точности перевода.

Рекомендуем просматривать этот документ в альбомной ориентации на компьютере или планшете. Рассмотрите возможность печати только ключевых разделов при необходимости.

---

24 Термин “всеобщее благо” (universal wellbeing) часто используется в дискуссиях о новых приоритетах экономического и социального развития. Он предполагает внимание к личному благополучию, коллективному благополучию на локальном и глобальном уровне, а также к благополучию других видов и всех основных планетарных систем.

2. Ключевые тенденции 2020-х годов

2. Ключевые тенденции 2020-х годов

Революционные тенденции, обусловливающие необходимость изменений в области компетенций и образования, приближаются к нам с невиданной ранее скоростью. В совокупности эти изменения требуют от нас трансформации мировоззрения и перехода от адаптации к преадаптации, поскольку момент столкновения с будущим уже близок.

2.1 Эпоха великого ускорения

Мы живем в быстро изменяющемся мире. Эти изменения стремительно набирают темп - и это обусловлено тем, как устроено современное общество.

За многие века человечество научилось превращать накопленные практические знания и технологии (как «жесткие», например, строительство пароходов и самолетов, так и «мягкие» — например, администрирование или ведение бухгалтерского учета) в возможности, что позволило развиваться и процветать. Эти процессы носят взаимоусиливающий характер: развитие технологий приводит к росту численности населения, открывает новые коммуникационные возможности и способствует развитию техносферы, что, в свою очередь, повышает уровень человеческих знаний и приводит к появлению все большего числа инноваций. Люди обретают все больше связей и возможностей; благодаря технологическому прогрессу человечество смогло в значительной степени искоренить основные угрозы своему выживанию, в том числе массовый голод и большинство смертельных заболеваний.

Процесс технологического и социокультурного развития на протяжении многих тысячелетий позволил людям проникнуть во все уголки нашей планеты и адаптироваться к любой природной среде — от льдов Арктики до жаркой пустыни Сахара. Но на протяжении большей части истории развитие шло сравнительно медленно. Лишь в индустриальную эпоху события начали двигаться сильно быстрее, и за 20 век мировое население скакнуло с 1,6 до 6 миллиардов человек. Динамика «непрерывной» научно-технической революции начала оказывать формирующее влияние на современное общество. Вплоть до начала индустриальной эпохи технологические революции, стимулом для которых становились самые выдающиеся мировые открытия, были редким явлением: изобретение такого уровня, как паровая машина, могло появиться раз в четверть или полвека. Сегодня такие новинки появляются каждые 2–3 года: за последнее десятилетие мы стали свидетелями значительного прогресса в таких областях, как машинное обучение и глубинные нейронные сети, появления биотехнологий (например, CRISPR[25]), способных произвести революцию в сельском хозяйстве и биомедицине, а также создания множества новых материалов. Институты, поддерживающие научные исследования и технологические разработки, стали катализаторами перемен.

Мы живем в эпоху великого ускорения — часто говорится о динамике экспоненциального роста. Но это невиданное могущество имеет свою цену: все ключевые системы нашей планеты — океаны, земля,

25 Что такое CRISPR?, Апарна Видьясагар (Aparna Vidyasagar), Live Science

атмосфера и биосфера — быстро истощаются или разрушаются в невиданных ранее масштабах, создавая огромные риски для нашего общего будущего. Человеческая деятельность — один из основных двигателей изменений планетарных систем, представляющих собой совокупность взаимодействующих физических, химических, биологических процессов и процессов жизнедеятельности на нашей планете. На **рисунке 3** показан экспоненциальный рост коллективного потенциала и потребления человечества, который неизбежно сопровождается увеличением нашего экологического следа.

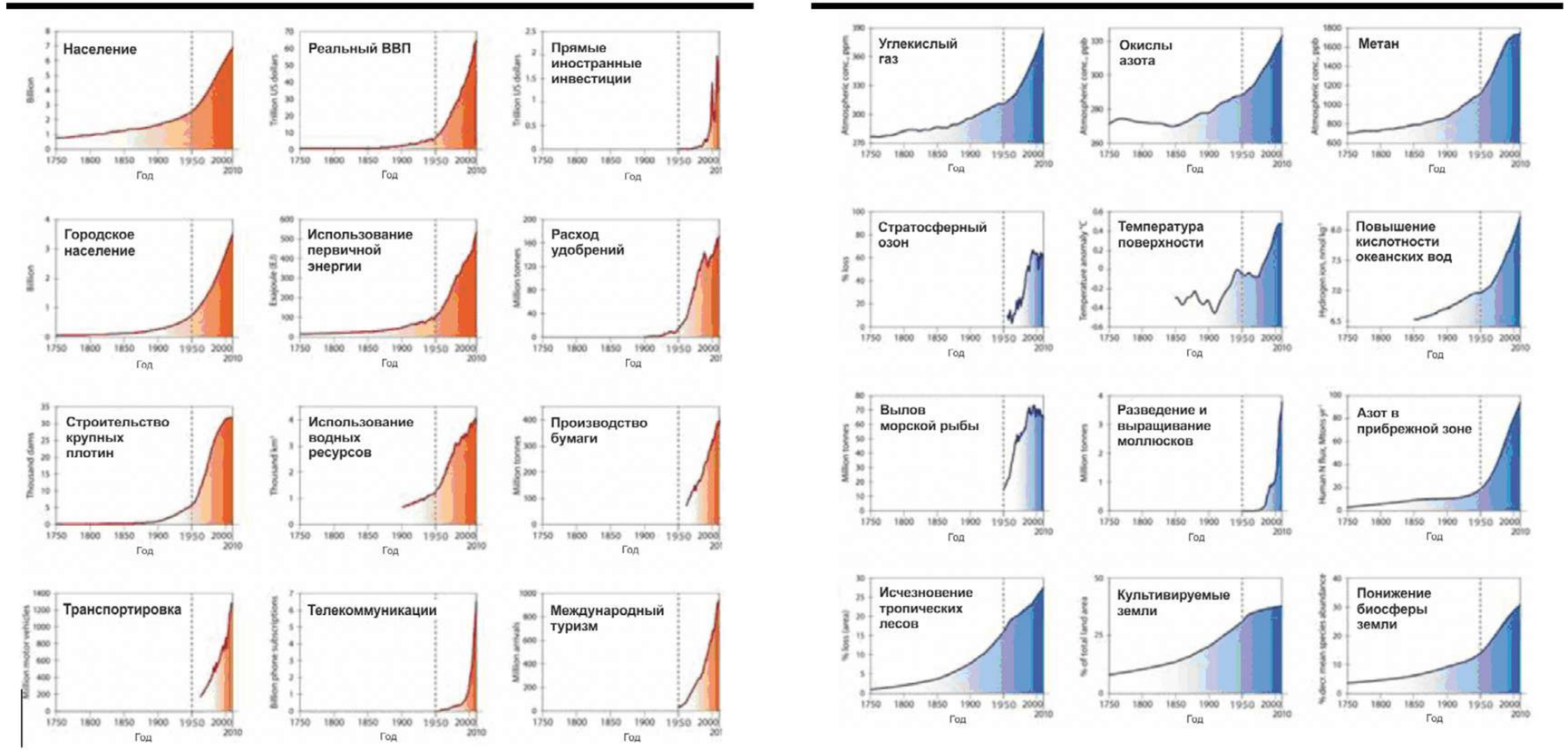


Рисунок 3: **Индикаторы великого ускорения**

Источник: *Планетарная “панель управления”*

Мир VUCA

Технологические изменения приводят к пертурбациям в социальной и экологической сферах. Становится очевидным, что многие социальные системы, включая бизнес и государственную политику, развиваются гораздо медленнее, чем технологии ***(см. рисунок 4)***. Идти в ногу с изменениями может оказаться сверхсложной задачей, а для некоторых даже непосильной. Сегодня мы столкнулись с реальностью, которую часто описывают как «VUCA» (volatility, uncertainty, complexity, ambiguity — нестабильность, неопределенность, сложность и неоднозначность).

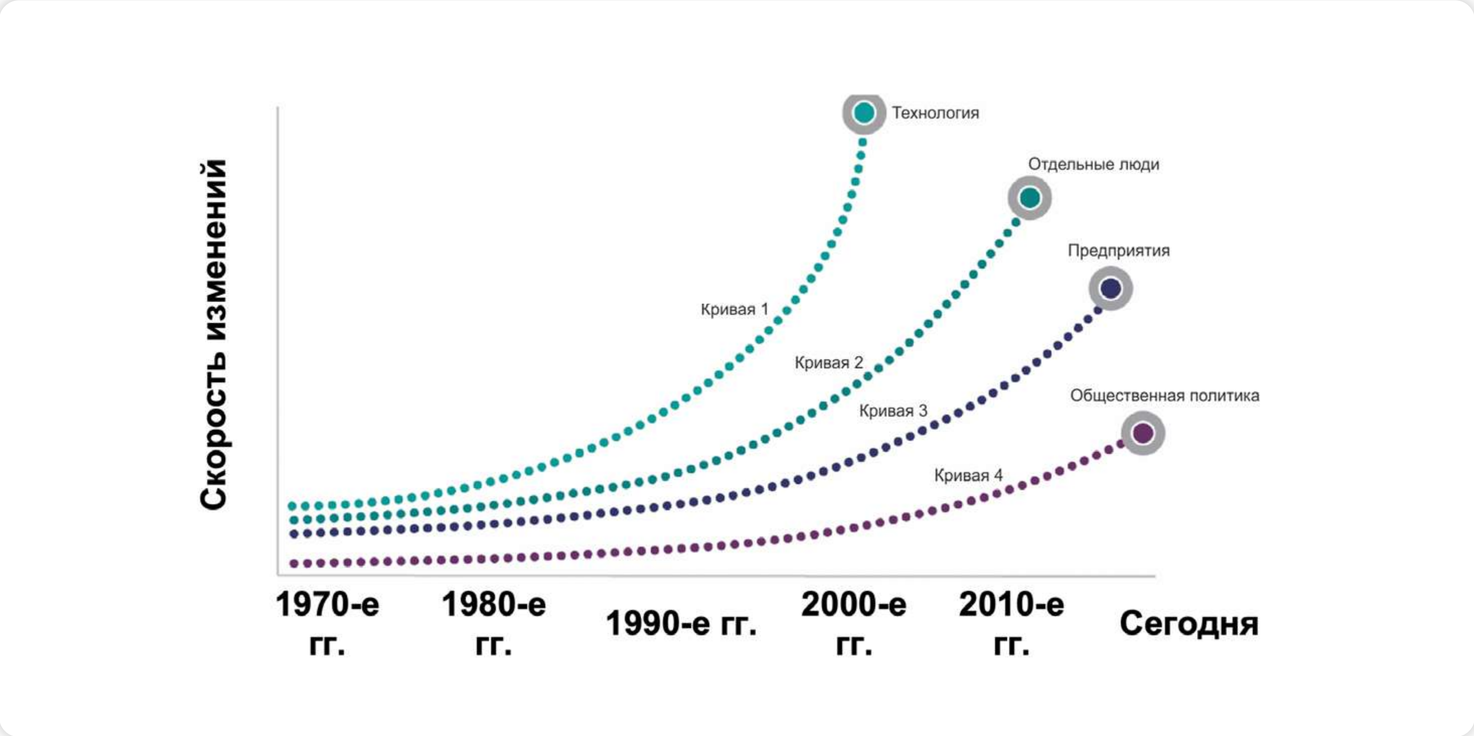


Рисунок 4. Сравнение темпов изменений в социальных системах

Источник: *Deloitte Insights*

VUCA — это ситуация полной неопределенности, которая создает серьезные проблемы для разработки долгосрочных стратегий профессионального развития и карьеры. Когда-то сферу деятельности и набор компетенций можно было выбрать один раз на всю жизнь. В ближайшем будущем все мы столкнемся с необходимостью непрерывно перестраивать набор компетенций. Изменится все: характер компетенций как таковых, их направленность, организация, способы овладения, форма, содержание и места обучения.

К 2030 году у 375 миллионов сотрудников (14 % от общего числа) может возникнуть необходимость в смене области профессиональной деятельности и приобретения новых компетенций [26] Проблема дефицита компетенций затронет всех и каждого — работодателей, учащихся, целые семьи.

По данным Всемирного экономического форума, устранение пробелов в компетенциях могло бы принести мировой экономике до 1,5 триллиона долларов к 2028 году.[27] В совместном докладе WorldSkills Russia / BCG / Росатом «Массовая уникальность: глобальный вызов в борьбе за таланты»[28] оцениваются масштабы снижения производительности из-за несоответствия компетенций потребностям бизнеса в различных регионах мира.

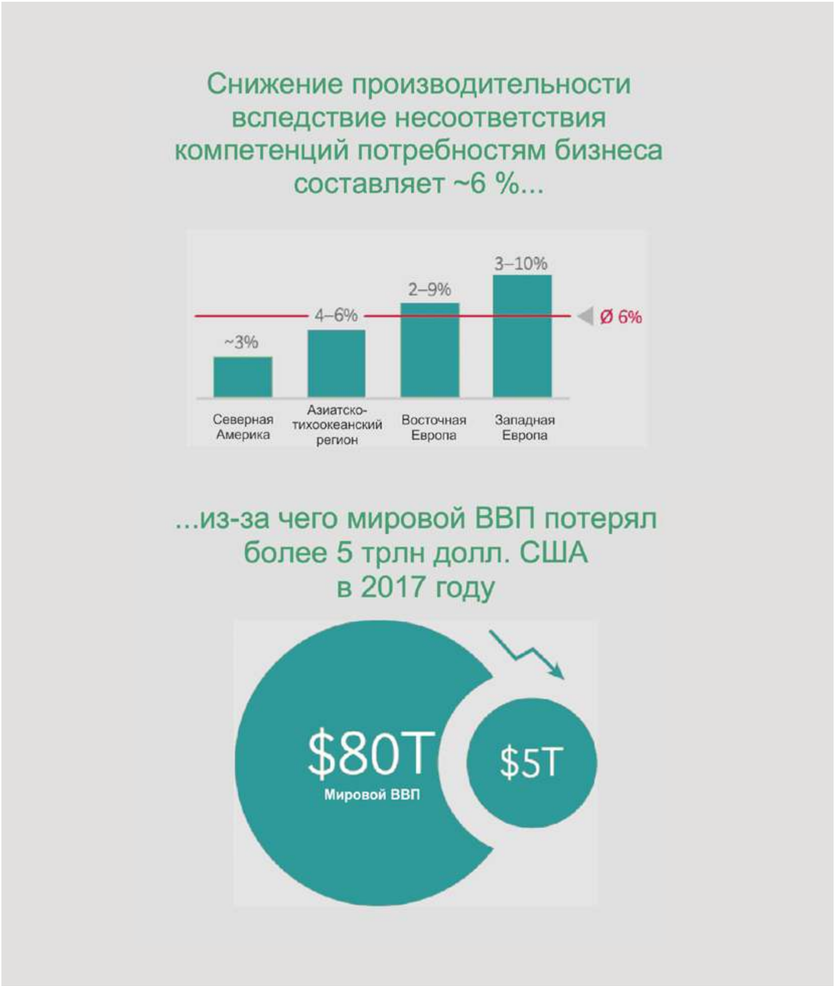


Рисунок 5. Снижение производительности вследствие несоответствия компетенций потребностям бизнеса в разных регионах мира

Источники: ОЭСР, 2015, 2016; МВФ, 2017; анализ BCG

---

26 *Как автоматизация повлияет на рабочие места, компетенции и заработную плату?*, McKinsey Global Institute

27 *Факторы, ускоряющие устранение пробелов в компетенциях, Всемирный экономический форум*

28 *Массовая уникальность: глобальный вызов в борьбе за таланты*

	VUCA	VUCA PRIME	ДЕЙСТВИЕ
V	Нестабильность	**Видение**	Четко определять задачи, фокусироваться на желаемых результатах и выстраивать стратегические цели вместо реагирования на уже сложившиеся обстоятельства
U	Неопределенность	**Понимание**	Задавать вопросы и внимательно слушать, проводить диалоги прежде, чем принимать решения
C	Сложность	**Ясность**	Взаимодействовать с окружающими с целью наиболее точного прогнозирования возможных сценариев развития событий за счет анализа ситуации с различных точек зрения
A	Неоднозначность	**Гибкость**	Быстро моделировать возможные решения, экспериментировать, анализировать, синтезировать и повторять вместо планирования и каскадирования

Рисунок 6. VUCA Prime — как жить в VUCA-мире

Источник: *Cornerstoneintegral.com*

Боб Йохансен[29] показал, что у VUCA-мира может быть и положительная сторона: «Все мы нуждаемся в ощущении комфорта и безопасности. Чтобы процветать, а не просто выживать, люди должны не бояться бросить вызов опасности и повернуть «неприятный» акроним VUCA в свою пользу за счет развития компетенций и образа мышления, которые я описываю такими терминами как «Видение» (Vision), «Понимание» (Understanding), «Ясность» (Clarity) и «Гибкость» (Agility)... Мы должны уделять внимание проблемам, но нам также нужны стимулирующие способы формирования надежды, внушающей доверие». Проактивная версия VUCA дает представление о позиции, которой следует придерживаться в VUCA-мире, а также о способах создания возможностей в условиях VUCA-реальности.

---

29 *Ускоряя наступление будущего: видение будущего для конкурентоспособности в настоящем,* Боб Йохансен (Bob Johansen)

Станет ли пандемия COVID-19 катализатором следующего этапа ускорения?

Пандемия COVID-19 стала для всего мира истинным воплощением VUCA. Правительства и компании по всему миру оказались в значительной степени не готовы справиться с ситуацией. Пандемия предсказывалась специалистами[30], но все же считалась маловероятной. Поэтому компании предпочитали по максимуму использовать глобальные системы производства и материально-технического обеспечения и продолжать работать с минимальными затратами (в режиме гибких поставок “точно вовремя”), а не наращивать свою устойчивость на случай подобного сценария. По мнению Нассима Талеба, автора концепции “черных лебедей”, кризиса, вызванного COVID-19, могло и не случиться, если бы мир как система воспринял точку зрения Якобсена и следовал правилам поведения в VUCA-мире, что подразумевает понимание разнообразных возможных вариантов будущего и разработку четкой, гибкой стратегии процветания.

Следует ожидать, что пандемия окажет значительное и долговременное воздействие на набор требуемых компетенций. Приведенная ниже **Таблица 1** демонстрирует распределение их важности в различных секторах. Как и предвиделось, большинство

% респондентов, указавших, что фактор будет иметь значительное влияние на навыки в 2020 году	ПРОИЗВОДСТВО И ИНЖЕНЕРИЯ	СТРОИТЕЛЬСТВО И ИНФРАСТРУКТУРА	ТРАНСПОРТ И ЛОГИСТИКА	ИКТ И ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	ЛИЧНЫЕ И ОБЩЕСТВЕННЫЕ УСЛУГИ	ТВОРЧЕСКИЕ ОТРАСЛИ	СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО И ЭКОЛОГИЯ	СРЕДНИЕ ПОКАЗАТЕЛИ
Удаленная работа становится новой нормой	78%	70%	89%	83%	86%	92%	61%	70%
Строгие правила гигиены / биологической безопасности в производстве и доставке продукции	85%	80%	100%	70%	79%	70%	67%	69%
Безработица, исчезновение рабочих мест и сокращение потребительских расходов	73%	77%	84%	60%	77%	73%	67%	64%
Стремление к углублению национальной самообеспеченности и внутренних цепочек поставок	50%	67%	79%	46%	60%	42%	50%	49%

Таблица 1: **Результаты исследования «Как COVID-19 влияет на навыки»**

Источник: опросы экспертов, проведенные GEF, n=502

30 Например, *см. Проект «Millennium Project Challenge 8»*, Центр безопасности здравоохранения имени Джона Хопкинса и *Нассим Талеб (Nassim Taleb)*

респондентов утверждают, что удаленная работа это новая норма. Эти и другие факторы, связанные с пандемией, ускоряют темпы изменений и требуют от компаний и экономик еще большей гибкости и скорости принятия решений. [31]

Аналитики и футурологи предполагают, что пандемия также может вызвать ряд других долгосрочных изменений, включая:

- Ускорение цифровизации во всех отраслях[32]
- Релокализацию и смещение акцента на локальные рынки и технологии, которые позволят максимально приблизить производство к конечному потребителю.
- Онлайн-шопинг и сокращение числа офлайн-магазинов.
- Рост темпов автоматизации.
- Повышение интенсивности конкуренции: выигравшие за счет быстродействия и более передовых технологий получат возможность занять лидерские позиции в своей отрасли.
- Более разумное потребление и большую заботу о здоровье.
- Приобретение все большей важности вопросами, связанными с психическим и физическим здоровьем (к примеру, стресс, тревога, ОКР). Они будут диктовать необходимость формирования экономик с акцентом на заботу о людях и их сплоченности.
- Неравенство в отношении доходов и здоровья — люди на нижней ступени социоэкономической пирамиды страдают больше всех (сюда относятся те, кто живет за чертой бедности, пожилые люди, люди с ограниченными возможностями, молодежь и представители этнических групп) [33]
- Активизацию частного и общественного секторов. Первый начнет играть более мощную социально-экономическую роль, а в общественном секторе намечается подъем[34]

Также пандемия оказала колоссальное влияние на компетенции в области образования и подготовки кадров. И стала движущей силой, вероятно, самых стремительных изменений в системе образования за всю историю человечества. 1,5 миллиарда учащихся остались дома из-за пандемии COVID-19 в 2020 году, поэтому многим учебным заведениям пришлось освоить способы перевода занятий в режим онлайн за считанные недели. Мы все стали свидетелями массовой профессиональной переподготовки учителей и учащихся для дистанционного преподавания и обучения. Этот процесс все еще продолжается, находясь на ранней стадии, а многие инструменты и методы для онлайн-образования все еще в стадии разработки.

---

31 Например, см. *Хезер Макгоун (Heather McGown)*, Forbes и *Великое ускорение,* McKinsey

32 См. главу 4.4 Сектор ИКТ+ *Рост темпов проявления трендов в Китае с начала пандемии COVID-19*, McKinsey

33 *Касается всех: социальные последствия COVID-19,* ООН

34 *Как изменится мир к 2030-му году: 6 главных трендов, которые ускорила пандемия Covid-19*, Дэн Бигман (Dan Bigman) chiefexecutive.net

Уже сейчас многие учебные заведения видят преимущества в том, чтобы оставить хотя бы часть учебной программы онлайн, как правило, в некой гибридной форме. Но при этом пандемия может стать причиной сокращения финансирования образования многих странах. [35] Кроме того, вследствие пандемии COVID-19 снижается международная мобильность студентов, что отрицательно сказывается на межкультурных компетенциях.

Но, возможно, наиболее важной для образования является необходимость адаптации учебной программы к условиям будущего. Удаленная работа и выстраивание цифровых коммуникаций сегодня становятся ключевыми компетенциями для большинства сотрудников. К числу компетенций, формирование которых было ускорено пандемией, относятся самосознание, самоуспокоение, осознанность,[36] гибкость и устойчивость.

---

35 *Влияние пандемии COVID-19 на инсайты в области образования; из Education at a glance 2020, (Обзор вопросов образования за 2020 г.), Андреас Шляйхер (Andreas Schleicher)*, ОЭСР

36 *Остаться в зеленой зоне в эпоху Covid-19*, Доминик Деннери (Dominique Dennery)

2.2 Мегатренды

В рамках исследования 2017 года «Навыки будущего» мы определили пять мегатрендов, которые меняют приоритетность и востребованность компетенций: цифровизация, автоматизация, глобализация, экологизация и устойчивое развитие, а также демографические изменения. В настоящем исследовании мы рассмотрели влияние этих мегатрендов на компетенции в различных отраслях в ближайшие 10 лет (на основе коллективной оценки экспертной группы):

	ПРОИЗВОДСТВО И ИНЖЕНЕРИЯ	СТРОИТЕЛЬСТВО И ИНФРАСТРУКТУРА	ТРАНСПОРТ И ЛОГИСТИКА	ИКТ И ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	ЛИЧНЫЕ И ОБЩЕСТВЕННЫЕ УСЛУГИ	ТВОРЧЕСКИЕ ОТРАСЛИ	СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО И ЭКОЛОГИЯ	СРЕДНИЕ ПОКАЗАТЕЛИ
Цифровизация	ВЫСОКОЕ	ВЫСОКОЕ	ВЫСОКОЕ	ВЫСОКОЕ	ВЫСОКОЕ	ВЫСОКОЕ	ВЫСОКОЕ	ВЫСОКОЕ
Глобализация	ВЫСОКОЕ	СРЕДНЕЕ	ВЫСОКОЕ	ВЫСОКОЕ	ВЫСОКОЕ	СРЕДНЕЕ	ВЫСОКОЕ	ВЫСОКОЕ
Экологизация и устойчивое развитие	ВЫСОКОЕ	ВЫСОКОЕ	ВЫСОКОЕ	СРЕДНЕЕ	СРЕДНЕЕ	ВЫСОКОЕ	ВЫСОКОЕ	ВЫСОКОЕ
Автоматизация	ВЫСОКОЕ	ВЫСОКОЕ	ВЫСОКОЕ	ВЫСОКОЕ	ВЫСОКОЕ	СРЕДНЕЕ	ВЫСОКОЕ	ВЫСОКОЕ
Демографические изменения	СРЕДНЕЕ	СРЕДНЕЕ	СРЕДНЕЕ	СРЕДНЕЕ	СРЕДНЕЕ	СРЕДНЕЕ	СРЕДНЕЕ	СРЕДНЕЕ

Таблица 2: Предполагаемое воздействие мегатрендов на компетенции в 2020-е годы

Источник: опросы экспертов, проведенные GEF, n=350

Влияние этих мегатрендов в ближайшее десятилетие будет усиливаться, при этом самое сильное влияние на фундаментальные компетенции во всех отраслях будет оказывать цифровизация. Очевидны также определенные взаимозависимости, например между цифровизацией, автоматизацией и глобализацией.

Цифровизация

Цифровизация, то есть перевод всех видов информации в цифровую форму, меняет подход практически ко всем аспектам управления в сфере предпринимательства и городских коммуникаций, а также в личной жизни. У цифровых данных огромный потенциал: поскольку они дискретны, их можно хранить, копировать, анализировать и отправлять практически без каких-либо ограничений. Цифровизация означает, что в ближайшие десятилетия множество профессий трансформируются, в связи с чем повышение квалификации[37] станет необходимым на постоянной основе.

Ниже представлены ключевые направления углубления цифровизации:

- Гиперсвязность, то есть взаимосвязь человека и цифровых устройств; процесс распространения цифровых решений в человеческой жизни до степени их вездесущности. Цифровая связь и автоматизация дают возможность быстро связываться с людьми и устройствами, формировать группы и отношения в глобальном масштабе. Для этого требуются разные уровни цифровой грамотности.
- Переход от общей цифровизации внешнего мира к цифровизации личного пространства при помощи виртуальной, дополненной или смешанной реальности.
- Применение различных цифровых решений с возрастающей степенью сложности и автономности, включая машинное обучение и искусственный интеллект.
- Интернет вещей (англ. IoT) и Интернет всего (англ. IoE). Подробнее о ключевых концептах и влиянии на компетенции описано в главе 2.3.
- Сетевое общество, для которого характерны разумное потребление, игрофикация, блокчейнизация, новые подходы к организации бизнеса и управленческих иерархий, открытые инновации. В сетевом обществе требуются социальные навыки, ответственность и инициативность, а также цифровые компетенции.

[37] Повышение квалификации (upskilling) — это «процесс обучения новым навыкам или преподавание новых навыков сотрудникам», в свою очередь, переподготовка (reskilling) — это «процесс обучения навыкам, необходимым для выполнения нового вида профессиональной деятельности, либо преподавания новых навыков сотрудникам с тем, чтобы они могли выполнять новый вид профессиональной деятельности». Мы используем термин «повышение квалификации» в качестве обобщающего термина, в который входит переподготовка.

Автоматизация

Автоматизация может быть определена как выполнение работы без помощи людей, то есть оборудование (аппаратная часть) и процессы (программная часть) функционируют при минимальном участии человека или без него. Отношения между человеком и технологиями меняются в невиданном до этого темпе. Это результат распространения технологий автоматизированного управления и производства материальных и цифровых продуктов. Для выполнения различных физических задач могут быть спроектированы роботы, однако сегодня также удается достичь все более значительной автоматизации когнитивной работы за счет расширения систем «слабого» искусственного интеллекта.[38] Это приведет к трансформации большинства профессий в 2020-х годах, поскольку 60 % профессий и 30 % видов деятельности можно будет автоматизировать. Наглядное свидетельство — полностью автоматизированные портовые терминалы в Роттердаме, Циндао и Шанхае, а также некоторые полностью автоматизированные заводы с внешним управлением (например, заводы японской компании FANUC). Приятная новость для всего человечества: автоматизировать можно пока далеко не все задачи. В некоторых физических компетенциях превосходство людей над роботами пока сохраняется: в текущем десятилетии, например, сохранится превосходство людей в навыках, требующих тонкой моторики или связанных с исправлением ошибок и адаптацией. Кроме того, люди будут лучше машин в этике, построении отношений, прогнозировании. Автоматизация затрагивает все области деятельности, но степень ее проявления существенно варьируется в зависимости от сектора и географических характеристик. К концу десятилетия, по мере открытия новых, более сложных возможностей для робототехники, в физических и механических отраслях (например, в производстве и инженерии, строительстве и инфраструктуре, транспорте и логистике, сельском хозяйстве и экологии) будет наблюдаться дальнейший прирост производительности и трансформация компетенций.

Четвертая промышленная революция, в эпоху которой мы живем, характеризуется всеобщей цифровизацией и стиранием границ между физическим, цифровым и биологическим мирами.[39] Происходящие изменения сопряжены с пересечением нескольких трендов с упором на автоматизацию процессов. См. ниже:

Рисунок 7. Этапы промышленной революции

Источник: *Оливье Ван Дюрен (Olivier Van Duuren)*

---

38 *Переосмысление соотношения слабого и сильного ИИ,* Кэтлин Уолш (Kathleen Walch), Forbes

39 *Четвертая промышленная революция уже наступила — а вы к ней готовы?*, Бернард Марр (Bernard Marr), Forbes

Переход к новой модели производства подразумевает не столько автоматизацию отдельных устройств, сколько создание сложных производственных систем, соединяющих физическое и цифровое пространства.

В основе новой модели лежат несколько составных элементов:

1. Промышленная робототехника позволит заменить ручной труд в большинстве рутинных производственных процессов. Это также относится к повторяющимся когнитивным операциям, например при выполнении простых задач (таких, как бронирование и продажа авиабилетов).
2. При осуществлении транспортных операций пилоты-роботы могут принять на себя управление автомобилями, летательными аппаратами и прочими транспортными средствами. Беспилотные транспортные средства будут способствовать трансформированию сферы логистики на микро- и макроуровнях.
3. Новые материалы и аддитивные технологии для печати сложных деталей и элементов конструкции на 3D-принтерах обеспечат гибкость производства и широкие возможности для персонализации.
4. Новые протоколы передачи данных будут обеспечивать связь между устройствами через Интернет вещей, что обеспечит еще более качественную координацию деятельности на производственных объектах и по всей цепочке доставок без участия человека (например, «производственный участок — машина — конвейер — поставщик»).
5. Самообучающиеся компьютерные сети будут обеспечивать постоянную связь между подсистемами, а также их взаимодействие со внешними системами. Это означает, что все элементы производственной системы станут частично или полностью самоуправляемыми.

Переход к новой модели производства влечет за собой очевидные последствия для компетенций и трудовой деятельности в целом. Для выполнения новых задач и обязанностей в рамках той или иной должности будет важно иметь нерутинные, когнитивные, социоэкономические навыки, например умение учиться, разучиваться и переучиваться.

Автоматизация, обусловленная пандемией COVID-19

Некоторые разработки в области автоматизации появились из-за пандемии COVID-19. В основном они относятся к охране здоровья и безопасности. Вот несколько примеров:

1. Flippy **— робот для жарки бургеров**, который помогает обеспечивать пищевую безопасность.
2. Breezy — робот для проведения дезинфекции в аэропортах и других местах с интенсивным движением.[40]
3. Tug — робот для доставки медикаментов и перевозки анализов в госпиталях, позволяющий медсестрам и врачам сосредоточиться на общении с пациентами и

[40] Партнер в области робототехники, создано с помощью роботов

Пока остается неясным, приведет ли снижение количества рабочих мест в связи с заменой человеческого труда на машинный к постоянному сокращению общего количества профессий. Могут появиться новые профессии, в которых потребуются когнитивные компетенции более высокого уровня, в связи с чем тотальная замена человеческого труда автоматизированными устройствами едва ли будет возможной. Результаты исследования также показывают, что автоматизация с большей вероятностью будет способствовать замене человека при выполнении определенных задач и действий в рамках той или иной профессии, нежели станет причиной полного исчезновения профессий. Повышенный спрос на человеческий труд по причине роста доходов, вероятно, компенсирует исчезновение профессий, обусловленное автоматизацией. Применение автоматизированных технологий не всегда является экономически целесообразным, и, таким образом, исчезновение профессий не произойдет моментально[41]

Экологизация и устойчивое развитие

В настоящее время люди начинают лучше понимать экосистему Земли и осознавать свою роль в ней. В публикации «Пределы роста» 1972 года была подвергнута сомнению идея неограниченного экономического роста, и был поднят вопрос о необходимости перехода к технологиям устойчивого развития и экономике замкнутого цикла. В первые десятилетия XXI века мы пересекли 4 «планетарных границы» — изменение климата, утрата биоразнообразия, истощение почв и изменения в биогеохимических циклах (фосфорных и азотных). Таким образом, мир стал гораздо менее гостеприимным местом для существования человека — риск истощения почв и угроза коллапса биосферы являются потенциально более опасными, чем широко обсуждаемый климатический кризис. Если мы прямо сейчас не изменим стратегию нашего поведения, возможность для нашего вида выжить на этой планете в ближайшие

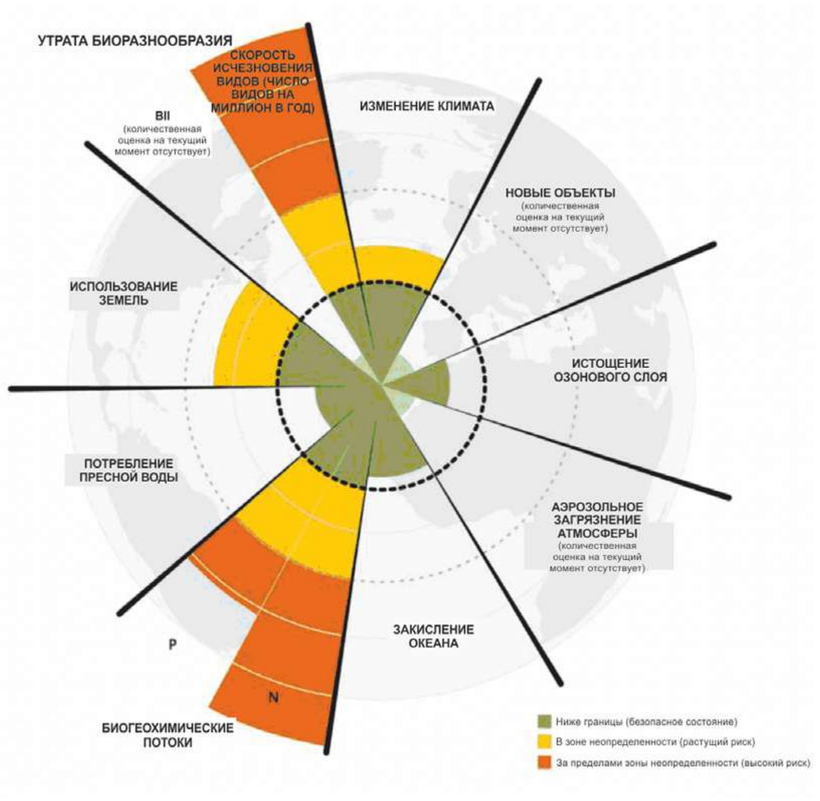


Рисунок 8: **Планетарные границы**

Источник: *Стокгольмский центр жизнеспособности и устойчивости к изменениям*

---

41 *Технологический бум и его влияние на компетенции*, Сангсуп Ра (Sungsup Ra), Уника Шрештха (Unika Shrestha), Международный журнал по исследованиям в сфере обучения

столетия будет поставлена под угрозу. Чтобы справиться с ситуацией, необходимы не только технические, но и фундаментальные («мягкие») компетенции — такие, как экологическая грамотность, аналитические навыки, критическое мышление, эмоциональный интеллект, навыки командной работы, понимание инноваций, коммуникабельность, лидерство, навыки ведения переговоров и оказания влияния.[42] Все это сформирует основу для культурной революции, которая требуется в качестве «ответной меры в борьбе с переплетающимися кризисами, с которыми мы сталкиваемся. Биологическая эволюция будет происходить слишком медленно, и в связи с этим стремительное технологическое развитие будет иметь слишком много непредвиденных последствий».[43]

Осознание нами окружающей среды также привело к росту спроса со стороны общественности / рынка на экологизацию в большинстве сфер жизни. Были введены различные государственные и отраслевые экологические политики и стандарты, а также заключены международные соглашения по вопросам устойчивого развития, например Парижское соглашение. Такое сотрудничество необходимо в будущем для решения сложных проблем, с которыми сталкивается человечество. Важное значение имеет международное и межотраслевое сотрудничество, а также компетенции для координации и урегулирования конфликтов.

Уже сейчас мы можем увидеть сдвиги в экологической парадигме в направлении более позитивных идей.[44] «Экономика пончика» предполагает, что все еще существует безопасное пространство для устойчивой долговременной работы с учетом как планетарных границ, так и основных потребностей человека. Путь к выходу из этого злокачественного круговорота может заключаться в переходе к регенеративной экономике. Такой переход представляет собой смену парадигм, которая потребует как внедрения новых технологий, так и трансформации культуры.

В то время как теория устойчивого развития фокусируется на минимизации вреда от человеческой деятельности, регенеративные подходы стремятся ликвидировать такой ущерб и восстановить все формы природного (и социокультурного) капитала, включая биоразнообразие, почву, чистый воздух и водные ресурсы. Таким образом, регенеративная экономика предлагает нам изменить стиль мышления: как нам действовать и создавать благоприятные для жизни условия, оставаясь частью природы? Как нам проектировать технологические и социальные системы, чтобы они были полезны не только людям, но и всему этому огромному многообразию живых существ, частью которого являемся и мы?

---

42 *Экологичные профессиональные компетенции*, Международная организация труда и *5 ключевых компетенций по устойчивому развитию, необходимых для выживания*, NetImpact

43 *Зеленые лебеди, развитие тренда по регенерации*, Джон Элкингтон (John Elkington) и Даниэль Уол (Daniel Wahl)

44 *Планетарные границы — новые данные*, Стокгольмский центр жизнеспособности и устойчивости к изменениям

Рисунок 9: Традиционный, устойчивый и регенеративный подходы к проектированию систем.

Источник: *Regenesis Group*

Существует множество технологических и организационных стратегий перехода к “зеленой” экономике, в том числе:[45]

- **Регенерация.** Переход к возобновляемым источникам энергии и материалам; сохранение и восстановление здорового состояния экосистем и возвращение восстановленных ресурсов в биосферу.
- **Совместное использование.** Обмен, а также повторное использование и ремонт товаров, рассчитанных на длительную эксплуатацию.
- **Оптимизация.** Повышение производительности для устранения отходов / загрязнения среды в цепочках поставок и технологических процессах.
- **Цикличность.** Повторное изготовление сложных компонентов и повторное использование / переработка невозобновляемых материалов.
- **Виртуализация.** Создание виртуальной ценности вместо физической для сокращения материального потребления, где это возможно (Бакминстер Фуллер также назвал эту стратегию «эфемеризацией»[46])
- **Обмен.** Применение возобновляемых экоматериалов / способов производства вместо устаревших невозобновляемых.

---

45 *Экономика замкнутого цикла*, McKinsey

46 *Что такое эфемеризация и почему она важна*, Дэвид Фридландер (David Friedlander), Life Edited

Эти методы неизбежно потребуют еще большего увеличения социально-технической координации и контроля над цепочками поставок и производственными процессами, поэтому, скорее всего, они будут основаны на новых цифровых и автоматизированных технологиях, в том числе на ИИ.[47] Однако регенеративные решения часто встречаются и в традиционных низкотехнологичных структурах — самобытные культуры веками совершенствовали способы сохранения устойчивых условий жизни. Их знания сохраняются как народная мудрость, позволяющая использовать более эффективные методы производства продуктов питания, строительства и обработки. Университет Гарварда перечислил более 100 традиционных решений, которые сектор строительства мог бы использовать для решения проблем, связанных с изменением климата.

Здесь ключевую роль играет образование — обучение молодежи и взрослых прототипированию устойчивых и регенеративных подходов. Многие компетенции, которые необходимо развить, не являются новыми, скорее, они связаны с продуктами экономики, не препятствующими выживанию человека как вида. Сюда относятся различные компетенции для инициации и распространения изменений, создания возможностей для необходимых перемен и их внедрения.[48]

Глобализация

Глобализация представляет собой одновременно процесс и результат стремительных технологических изменений, подразумевающий переход экономической активности на трансграничный уровень и либерализацию внешнеэкономической политики.[49] С расширением потока товаров, капитала, знаний и информации, а также укреплением связей между цепочками поставок и инновационными экосистемами экономическая интеграция усиливается. Компетенции можно развить с помощью изучения зарубежных практик. Технологическая и научная интеграция требует развитых социальных компетенций и высокого уровня мышления, чтобы понимать, интегрировать сложные международные и межотраслевые технологии, стандарты, научные / исследовательские сети и объекты, а также управлять ими. Цепочки поставок все в большей степени регулируются международными стандартами, например ВТО, ISO или ЕС. Стандарты логистики, независимо от того, применяются ли они к транспортировке грузов, почтовым перевозкам или воздушному сообщению, сыграли ключевую роль в ускорении глобализации. Стандарты возникают, чтобы идти в ногу с современным миром, а изменения компетенций требуются, чтобы соответствовать этим стандартам. В рамках национальных и международных политик в сфере компетенций необходимо знать, в каких странах / где в цепочке стоимости выполняются законодательно закрепленные задачи, а также понимать изменчивый характер экономической деятельности, например тенденции перехода на офшор.

---

47 *Искусственный интеллект и экономика замкнутого цикла*, Фонд Ellen Macarthur

48 *Общие принципы компетенций для восстановления и планирования,* Турок (Turok) и Тейлор (Taylor), издательство ResearchGate

49 *Глобализация: причины и следствия*, Дэвид А. Диз (David A. Deese), издательство Routledge, май 2017 г.

Пока неясно, как отразится пандемия COVID-19 на темпах глобализации в мире в условиях «готовности к COVID-19»: продолжится ли глобализация в том же темпе, который имел место ранее, замедлится или, возможно, даже обратится вспять? В сфере международной торговли глобализация росла со времен Второй Мировой войны, но незначительно снизилась с 2007 года[50] В 2020 году пандемия COVID-19 сокрушила торговлю: объемы продаваемых услуг во втором квартале 2020 года упали на 30 %.[51] По прогнозам BCG, в ближайшие годы ожидается значительная стагнация и реорганизация мировой торговли, при чем торговля между США и Китаем пострадает больше всего *(рис. 10)*.

Рисунок 10: **Прогнозируемые изменения в объемах мировой торговли.**

Источник: *Меняя карту мировой торговли, BCG*

Согласно прогнозам наших экспертов, в 2020-е годы глобализация может обратиться вспять, начнется обратное движение в сторону усиления национальной самодостаточности отдельных стран или сотрудничества в рамках региональных «мегаблоков» стран, близких в культурном отношении и экономически (глава 3.1).

Демографические изменения

Проявляются новые социальные тенденции:

1. **РОСТ ЧИСЛЕННОСТИ НАСЕЛЕНИЯ И УВЕЛИЧЕНИЕ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ЖИЗНИ.**
   Несмотря на уменьшение рождаемости, ожидается, что к 2040 году население мира вырастет до 9 миллиардов против нынешних 7,8. Это объясняется увеличением прогнозируемой средней продолжительности жизни в мире с 62 лет в 1980 году до 77 лет в 2040 году.[52] Это приведет к повышению пенсионного возраста и снижению уровня пенсионных выплат.[53] Количество трудоустроенного населения старше 60 будет увеличиваться в мировом масштабе, что вызовет рост специализированных потребностей в переподготовке этой группы. Увеличится спрос на другие компетенции, связанные с обслуживанием и заботой о пожилых, здоровым питанием, цифровизацией и геронтологией.

---

50 *Доклад о глобализации за 2020 год*, д-р Андреас Сакс (Andreas Sachs), д-р Клаудиа Функе (Claudia Funke) и др.

51 *COVID-19 и мировая торговля*, ВТО

52 *Прогнозы относительно продолжительности жизни, непрожитых годов жизни, общей смертности и смертности по конкретным причинам*, Мировые показатели здравоохранения

53 *Краткий обзор пенсий 2019 — показатели ОЭСР и стран «Большой двадцатки»*, ОЭСР

2. **РАЗНЫЕ ТЕМПЫ УВЕЛИЧЕНИЯ РОЛИ ЖЕНЩИН В ЭКОНОМИКЕ.** В странах ОЭСР основное внимание сосредоточено на том, чтобы женщины имели равные с мужчинами возможности занимать руководящие должности и получать одинаковую заработную плату за одну и ту же работу. В других странах процесс выравнивания положения полов только начинается. Урбанизация и другие перемены в социальной сфере приведут к значительному увеличению доли женщин на рынке труда в развивающихся странах. Это сильно повлияет на распределение компетенций между мужчинами и женщинами в сторону большей равномерности. Для этой тенденции также имеют значение особенности национальных политик и стратегий по подготовке кадров, условия обучения, учитывающие гендерную специфику, наличие возможностей для трудоустройства для мужчин и женщин во всех секторах экономики и доступность образования для женщин в течение всей жизни.[54]

3. В современной психологии и педагогике наблюдается тенденция к **ВОСПРИЯТИЮ ДЕТСТВА** как самоценного периода, а не подготовки к «настоящей взрослой жизни»[55] Границы детства стираются за счет того, что на более поздних этапах жизни необходимо будет также постоянно учиться и переучиваться. Эта тенденция согласуется с идеей о том, что целью образования является не только квалификация, но и социализация. В итоге новое поколение оказывается в выигрышном положении, поскольку для его представителей бóльшая часть технологий будет составлять привычную часть мира, в котором они родились. Это позволит им оказывать влияние на рынок, создавая спрос или даже становясь со-создателями цифрового мира еще до того, как они окончат школу. Процесс обучения сейчас переходит на принцип «обратного наставничества»[56] когда, например, при обучении цифровым навыкам молодые поколения становятся наставниками для старших.

---

[54] *Разделение по гендерному признаку при подготовке кадров*, МОТ

[55] *Будущее детства: в отношении междисциплинарного исследования детей*, А. Праут (Prout A.)

[56] *Наставничество между разными поколениями: почему возраст не должен быть помехой*, Everwise

2.3 Факторы, определяющие изменение спроса на компетенции

Исходя из наших предыдущих публикаций и предшествующей главы 2.2, здесь мы более детально рассмотрим глобальные тенденции. В ходе форсайт-сессий эксперты исследовали нюансы влияния этих глобальных тенденций на компетенции. Эти обсуждения легли в основу нашей работы, результаты которой можно найти в конце данной главы. Следующие основополагающие факторы являются универсальными для всех секторов (глава 4 включает характерные для отдельных секторов тенденции, влияющие на компетенции).

Технологические факторы

Искусственный интеллект и самообучающиеся машины

ИИ и автоматизация идут рука об руку. Под искусственным интеллектом подразумевается имитация разумного поведения у компьютеров, при котором обеспечивается способность программного или аппаратного обеспечения выполнять задачи, обычно ассоциируемые с разумными существами.

Когда ИИ распространится повсеместно? В настоящее время технологические гиганты развивают его в целях коммерциализации, демократизируют и предлагают в виде интуитивно понятного и доступного метакода. Востребованность навыков разработки программного обеспечения, опирающихся на математику и логику, будет продолжать расти колоссальными темпами, и именно такие компетенции останутся в основе экосистемы ИИ. Однако благодаря появлению модульного, автоматизированного и визуального кода многие, не обладая традиционными техническими компетенциями, смогут создавать программное обеспечение. Это приведет к тому, что организации и отдельные лица объединятся в более широкую экосистему с целью использования преимуществ новых доступных вычислительных возможностей.

На **рисунке 11** представлены прогнозы компании Gartner в 2020 году для различных типов ИИ. Gartner выделяет несколько ключевых тенденций, способствующих бурному развитию ИИ и приложений на его основе. Комбинирование различных типов ИИ увеличивает способность компании к организационной гибкости. Алгоритмические модели доверия могут обеспечить конфиденциальность и безопасность данных. Новые средства для хранения и обработки данных, такие как ДНК и биохимия, позволят машинам выйти за пределы физических ограничений, связанных с кремнием. Формирующий ИИ способен динамически меняться в зависимости от ситуации, а генеративный ИИ может создавать новое содержание. Наконец, цифровые версии нас самих могут быть использованы как во благо, так и для выявления нашей уязвимости. Самосоздающиеся боты — один из множества сигналов наступления переломного момента для всех нас в отношении наших возможностей и нашей ответственности в этом десятилетии.

По мере роста числа роботов в текущем десятилетии, искусственный интеллект и автоматизация могут расширить наши возможности, освободив от необходимости решать повторяющиеся, требующие применения ручного труда и алгоритмизированные задачи. Это

позволяет большинству сотрудников продвигаться вверх по цепочке ценностей и сосредоточиться на «человеческих» и когнитивных компетенциях, таких как коммуникабельность в построении отношений, ситуационное суждение и умение творчески решать проблемы. Тем не менее мы, вероятно, находимся в десятилетиях от того момента, когда ИИ достигнет человеческого уровня сознательного интеллекта - если это вообще окажется возможным.

Автоматизация также способствует созданию работы: автоматизированное оборудование или программное обеспечение можно воспринимать как сотрудников, которым требуется профилактический осмотр и оценка эффективности их работы. Самообучение представляет собой важный шаг для ИИ в будущем. Предполагается, что после достижения этого этапа потребность в контроле над машинами уменьшится, поскольку они обретут способность учиться сами. Развитие ИИ позволит сместить фокус в соответствии с другим новым трендом: доминирование клиентоориентированного подхода во всех секторах (экономика «соучастия и переживаний», такой подход к дизайну, при котором потребности человека являются приоритетом; создание пользовательского опыта является основным фактором, определяющего различия между товарами).

Рисунок 11: Кривая ажиотажа относительно развития новых технологий в 2020 году

Источник: *Gartner*

Автоматизированная разработка программного обеспечения

Автоматизированная разработка программного обеспечения — вид компьютерного программирования, при котором программный код генерируется автоматически. При этом создается программа, осуществляющая написание кода, при исполнении которого создаются последующие программы.

В настоящее время существует две категории:[57]

- **Генеративное программирование**, или метапрограммирование, когда программа автоматически создает компоненты программного обеспечения, например C++.

- **Генерация исходного кода** которая происходит на основе описания проблемы или с помощью инструментов программирования — это может быть обработчик шаблонов или интегрированная среда разработки (англ. IDE). Например, App Inventor, созданный Массачусетским технологическим институтом, включает функции перетаскивания элементов кода, то есть визуального соединения компонентов программного обеспечения для создания приложения без написания кода самостоятельно.

Навыки кодирования сохранят свою значимость в сфере автоматизированного программирования, однако будут иметь иную природу. Приоритетным станет понимание принципов программирования и проектирования информационной архитектуры, в то время как процесс кодирования будет основан на метапрограммировании, например с помощью визуальных интерфейсов.

Робототехника и коботы (сотрудничество людей с роботами)

Робототехника подразумевает проектирование, создание и эксплуатацию роботов. Робот — это любая автоматически управляемая машина, которая заменяет человеческий труд. В частности, физические роботы полезны при выполнении задач «5D»: грязных (Dirty), опасных (Dangerous), дорогих или затратных (Dear or Expensive), «тупых» или бессмысленных (Dull or Demeaning). Такие роботы каждый день работают на производстве и складах в здравоохранении и других сферах. Роботы также широко используются в таких отраслях, как автомобилестроение, где они выполняют простые повторяющиеся задачи, а также в отраслях, где работа влечет за собой опасность для человеческой жизни. Многие аспекты робототехники связаны с искусственным интеллектом: роботы могут оснащаться эквивалентом органов чувств человека, таких как зрение, осязание и способность чувствовать температуру. Некоторые из них также способны принимать простые решения. Современные исследования в области робототехники нацелены на бóльшую самодостаточность роботов, благодаря которой они, как ожидается, обретут мобильность и возможность принимать решения в хаотичных средах.[58]

---

57 *Автоматическая разработка программного обеспечения*, Техопедия (Techopedia)

58 *Робототехника | Определение, применение и факты*, Британника (Britannica)

Коботы, или коллаборативные роботы, предназначены для совместного использования рабочего пространства и решения задач вместе с людьми. Коботы не заменяют людей, а расширяют и дополняют человеческие возможности, в частности в отношении силы, точности и работы с данными. Коботы обучаются не так, как традиционные промышленные роботы: они не программируются на определенный набор шагов с помощью программных инструментов, а во многом обучаются людьми с помощью манипуляций руками.

Беспилотный транспорт

Беспилотные летательные аппараты (БПЛА), или дроны, в настоящее время являются наиболее популярным беспилотным транспортом. Беспилотные авиационные системы состоят из собственно летательного аппарата, комплекта датчиков и наземной станции

управления. Они управляются с земли либо полностью автономны. Дроны используются для решения широкого спектра задач, например в судоходстве, в сфере фотографии, обеспечения безопасности и надзора, а также в чрезвычайных ситуациях и для экологического мониторинга. Они используют лидарную визуализацию (англ. Light Detection and Ranging: лазерная система обнаружения и измерения дальности), например 3D-съемку.

Необходимые компетенции в этой сфере включают навыки командной работы, ручного труда и пространственного мышления, а также опыт разработки программного обеспечения, инженерии и технического обслуживания.[59]

Промышленный Интернет: большие данные и Интернет вещей

Понятие промышленного Интернета вещей (англ. IIoT) включает в себя миллиарды устройств с датчиками, собирающими данные, которые затем передаются через беспроводные сети. Так формируется основанная на коммуникации экосистема взаимодействующих с облачными процессами устройств. Промышленный Интернет включен в более широкое понятие Интернета вещей (англ. IoT), которое, помимо промышленного Интернета, включает трекинг активов, удаленный мониторинг, носимые устройства и многое другое — от «умных» часов и других домашних устройств до обуви или одежды. Промышленный интернет вещей (IIoT) фокусируется на сфере производства, включая даже сельское хозяйство. Устройства могут быть различными — от станков на заводе до двигателей самолета. При этом требования к

59 *Таксономия навыков и знаний для эффективной автономной работы транспортного средства.* Орфану, Влахоянни и Яннис (Orfanou, Vlahogianni & Yannis), Semantic Scholar

промышленному интернету могут отличаться от требований к потребительскому, например, в плане безопасности, интероперабельности или удобства обслуживания. Появление миниатюрных дешевых датчиков и широкополосных беспроводных сетей означает, что теперь эти миниатюрные устройства могут взаимодействовать, и, учитывая их уровень цифрового интеллекта, могут контролироваться и отслеживаться, а также обмениваться данными и «общаться» с другими устройствами. Интернет вещей, предоставляющий подробные данные в режиме реального времени, может помочь компаниям лучше понять их внутренние процессы, дать представление о более широкой цепочке поставок и повысить координацию B2B. Интернет вещей представляет особый интерес для отрасли производства и розничной торговли, а также для коммунальной и транспортной отраслей. Ожидается, что системы здравоохранения и правительства будут активно использовать Интернет вещей в этом десятилетии.

Аналитика больших данных (англ. BDA) исследует значительные объемы данных от подключенных к сети устройств с целью выявления скрытых закономерностей, соотношений и инсайтов. Обработка больших данных затруднена из-за ограниченных вычислительных, сетевых ресурсов и ресурсов хранения информации на аппаратном уровне Интернета вещей. Аналитика больших данных обеспечивает оперативную аналитику, а также аналитику на уровне пользователя в системах промышленного Интернета. Производители используют большие данные для улучшения своей цепочки поставок, повышения эффективности и качества производства, а также для открытия новых возможностей для производства. Следующим шагом для Интернета вещей является «Интернет всего», который, помимо прочего, интегрирует сетевой интеллект и безопасность, позволяющие обеспечить взаимопроникновение, слаженность и прозрачность взаимодействия между ранее разрозненными системами:

Рисунок 13: **Модель Интернета всего.**

Источник: *Quiita.com. IoE против IoT против M2M*

Необходимые компетенции в этой сфере включают: цифровые компетенции, кодирование и умение исследовать рыночную конъюнктуру, аналитические навыки, творческий подход к визуализации данных и поиску новых моделей их применения.

Блокчейнизация и прозрачность цепочек поставок

Блокчейн — это распределенная или децентрализованная цифровая система регистрации транзакций между несколькими сторонами контролируемым и защищенным от несанкционированного доступа способом. Сам такой реестр может быть запрограммирован на автоматический запуск транзакций. Блокчейн может значительно улучшить цепочки поставок, поскольку эта технология обеспечивает более быструю и дешевую доставку продуктов, повышает прослеживаемость продуктов, улучшает координацию между партнерами и облегчает доступ к финансированию. Успешное применение блокчейн-технологий в цепочках поставок потребует наличие новых эксклюзивных блокчейнов, стандартов представления информации о транзакциях в блоках, а также новых правил управления системой. Все это находится на различных стадиях разработки. Цепочки поставок лежат в основе макроэкономики и глобальных рынков, в то время как прозрачность крупных цепочек поставок в составе сложных транзакций все еще остается проблемой.[60]

3D-печать

3D-печать, или аддитивное производство, — процесс изготовления материальных объектов из цифрового файла. Этот термин охватывает множество технологий, материалов и областей применения в большинстве отраслей промышленности. Например: потребительские товары (очки, обувь, мебель), промышленные товары (инструменты, прототипы, детали), протезирование, архитектурные макеты, реквизит для кинофильмов. Поскольку цена 3D-принтеров и сопутствующих материалов все еще слишком высока для рядового потребителя, распространению технологии может помочь аренда или совместное использование. Технология 3D-печати — ключевой фактор формирования тенденций в отношении релокализации, экологизации, персонализации, кастомизации и массовой уникальности.[61] Для работы с 3D-принтером требуются технические и творческие навыки, а также навыки программирования и проектирования.

Кибербезопасность и конфиденциальность

Защита данных и конфиденциальность имеют общую цель — защитить секретные данные. Безопасность данных призвана защищать данных от кражи и утечек, в то время как конфиденциальность определяет пути сбора, обмена и использования данных. И то, и другое — предопределяющие факторы цифровой компетенции. Киберпространство — это «электронный мир», созданный взаимосвязанными сетями информационных технологий и информацией в этих сетях. Термин «кибербезопасность» обычно используется для определения каких-либо мер по обеспечению защиты информации онлайн, а также инфраструктуры, в которой такая информация находится.[62] С введением нормативных изменений в этой сфере, таких как Общий регламент по защите данных (англ. General Data Protection Regulation, GDPR, 2018), призванный создать равные условия для пользователей и разработать адекватные меры

---

60 *Построение прозрачной цепочки поставок,* Вишал Гаур (Vishal Gaur) и Абхинав Гайха (Abhinav Gaiha), Harvard Business Review

61 *Учебник 3D-печати,* Ричард А. Давени (Richard A. D'Aveni), Harvard Business Review

62 *Конфиденциальность и кибербезопасность. Особое внимание мерам по защите конфиденциальности в сфере кибербезопасности,* офис Уполномоченного по защите конфиденциальности Канады

безопасности для защиты их приватности и данных, компании, обрабатывающие данные своих клиентов, подвергаются все более скрупулезным проверкам. Поэтому компании практикуют шифрование информации, что позволяет сделать ее нечитаемой для не имеющих на это права третьих лиц. Навыки защиты данных становятся все более важными для всех пользователей Интернета.

Виртуальная, дополненная и смешанная реальность (VR / AR / MR)

- **Виртуальная реальность (VR)** погружает пользователей в искусственную цифровую среду. Это самая известная из упомянутых в данной главе технологий. С помощью виртуального шлема (англ. HMD) или гарнитуры пользователь ощущает созданный компьютером мир образов и звуков, в котором можно манипулировать объектами и перемещаться с помощью тактильных контроллеров, подключенных к консоли или ПК.[63]
  Виртуальная реальность может быть задействована в проведении удаленных совещаний и организации совместной работы. Она также дает возможность отточить «мягкие» навыки для публичных выступлений или интервью в реалистичной среде, которую иначе невозможно моделировать. Вместе с ИИ эта технология может измерять показатели, которые невозможно определить в процессе межличностного общения. С виртуальной реальностью можно создать персонализированную учебную среду исходя из уровня обучаемого, а также скорректировать кривую обучения, разбивая крупные задачи и навыки на более мелкие, поддающиеся управлению и измерению цели. Бóльших высот можно достичь, объединив виртуальную реальность с сенсорными интерфейсами обратной связи.[64]
- **Дополненная реальность (AR)** «накладывает» цифровую информацию на элементы реального мира. Одним из самых известных примеров является «Покемон Гоу» (англ. Pokémon GO*). В дополненной реальности сохраняется центральная роль реального мира, улучшенного цифровыми деталями путем наложения слоев восприятия, которые дополняют реальность или окружающую среду.
- **Смешанная реальность (MR)** позволяет взаимодействовать как с физическими, так и с виртуальными объектами и средами, используя новейшие технологии распознавания и визуализации. Смешанная реальность привязывает виртуальные объекты к реальному миру: играя в виртуальную видеоигру, можно схватить бутылку с водой в реальном мире и стукнуть ею воображаемого персонажа. Когда одна нога (или рука) находится в реальном мире, а вторая — в воображаемом, границы между реальным и воображаемым стираются, и поэтому возможности смешанной реальности уже сегодня могут полностью изменить природу игр и способы работы.[65] Смешанная реальность позволяет строительным компаниям задействовать сложные процессы моделирования и расширять возможности совместной работы в рамках различных проектов. Воображение и реальность никогда еще не были так тесно переплетены.[66]

---

63 *VR против AR*, Intel

64 *Хептик — добавление нового измерения в виртуальную реальность*, FutureBridge

65 *Разница между VR, AR и MR*, Forbes

66 *Виртуальная реальность против дополненной и смешанной реальности*, Intel

Цифровая грамотность становится ключевым навыком практически в любых «нетехнологических» профессиональных областях, таких как аналитика данных, прогнозирование или работа с CRM[123] в обслуживании клиентов или продажах (№ 6 и № 7 в приведенном выше списке LinkedIn). Комплексная структура цифровой грамотности предложена институтом DQ
(см. Рисунок 14)

В целом, каждый из нас сейчас должен учиться справляться с переизбытком информации, выделять важное и неважное и понимать, кому или чему стоит доверять. По данным Международного института МакКинзи, в 2016–2030 годах компетенции в области технологий, по прогнозам, вырастут на 55 % в пересчете на отработанные часы, что в более чем два раза больше по сравнению с любой другой категорией компетенций.

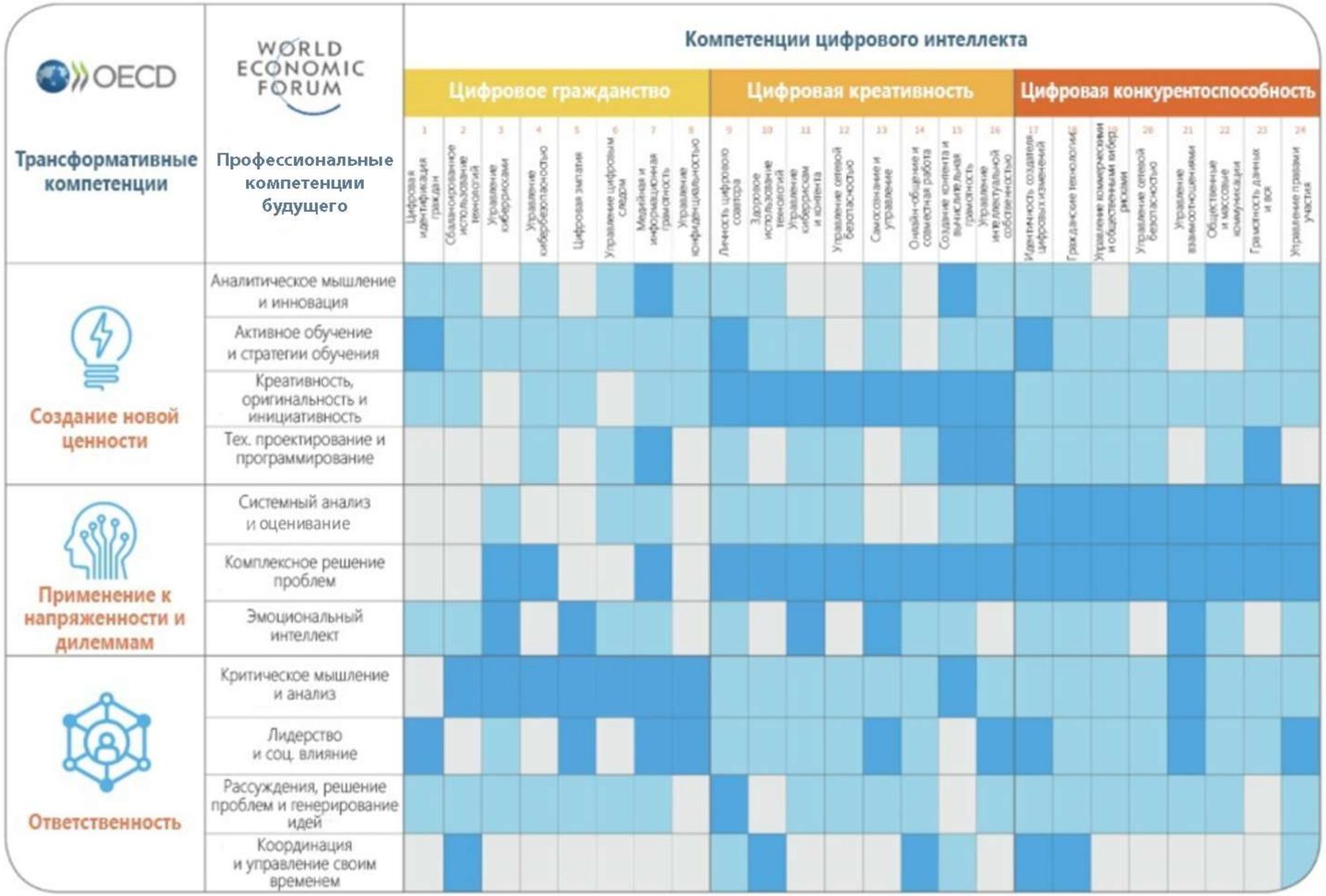


Рисунок 14: ***Структура цифрового интеллекта, институт DQ***

Социально-экономические и политические факторы

Персонализация производства: электронная коммерция + выпуск небольших партий «на заказ»

Мы вступаем в эпоху массовой персонализации, когда все больше внимания будет уделяться кастомизации предложений с учетом индивидуальных пожеланий человека. От сборника рассказов с вашим ребенком в качестве героя до берушей, созданных с помощью собственного 3D-принтера и легко помещающихся именно в ваши ушные раковины. Это ничто иное, как сдвиг парадигмы от стандартизированных продуктов к «креативным». С почти повсеместным присутствием Интернета и вычислительной техники, а также наличием новых адаптивных производственных систем, таких как 3D-печать, открываются возможности для создания новой парадигмы персонализации продукции, в которой потребители будут создавать инновационные продукты и наполнять их ценностью вместе с производителями и другими потребителями. Такой процесс совместного проектирования обеспечивается открытой архитектурой продукта, производственными системами для выпуска небольших партий под заказ и адаптивной киберфизической системой, включающей участие потребителей в процессах проектирования, моделирования / сертификации продукта, производства, доставки и сборки, которые быстро удовлетворяют предпочтения потребителей. [67] Для функционирования цепочки взаимодействия между производителями, поставщиками и потребителями необходимы командные компетенции. Другие существенные для этой сферы навыки связаны с персонализированным дизайном, производственными системами «на заказ», продуктами с открытой архитектурой и киберфизическими системами.

Рост гибких / бережливых / горизонтальных управленческих структур

За последние несколько десятилетий было предложено несколько методов управления, нацеленных на повышение производительности, гибкости и эффективности предприятия. Методология бережливого управления заключается в создании большей ценности для потребителя при использовании менее затратных ресурсов, а также в способности управляющего выявлять рискованные сценарии развития обстоятельств и быстро выполнять итерации производственного цикла «построение-тестирование-обучение». Гибкие подходы в управлении в чем-то имеют схожесть с вышеописанной методологией, но при этом они в значительно большей степени сфокусированы на развитии и сотрудничестве. Организационные методы, такие как социократия и холакратия, далее развивают эти принципы в направлении распределенного, инклюзивного сотрудничества. Аналитические, социальные и коммуникативные навыки при этом приобретают особую важность.

---

[67] *Эволюционирующие парадигмы производства: от массового производства к массовой кастомизации и персонализации*, С. Джек Ху (S. Jack Hu)

Цифровая валюта заменяет наличные деньги

Валюты в виде монет и блокнот составляют 8 % от суммы всех денег в мире в 2020 году, эквивалентной 90 триллионам долларов США.[68] Следует отметить, что объем бумажных валют увеличился за последние 10 лет.[69] К плюсам наличных денег можно отнести анонимность плательщика и независимость от электричества. Использование кредитных и дебетовых карт, телефонных платежных систем и онлайн-транзакций, по прогнозам, в течение следующего десятилетия будет расти. Цифровые валюты, в частности криптовалюты, такие как Биткойн, Эфириум, детище регенеративной экономики — СИДС, виртуальные валюты, цифровые валюты центрального банка (англ. CBDC) и электронная наличность, — в настоящее время составляют долю процента мировых денег, но становятся все более популярными. COVID-19 может ускорить тенденцию к гигиеничным бесконтактным методам оплаты. Хотя такой переход в этом десятилетии может завершиться лишь в нескольких странах, этот тренд увеличит спрос на цифровые компетенции во всем мире, в сфере кибербезопасности и, в частности, блокчейна.

Тотальный цифровой надзор

Эпоха тотального цифрового контроля за гражданами[70] уже настала. Иногда надзор упоминается в качестве необходимой меры для борьбы с терроризмом, предотвращения преступности и социальных беспорядков, защиты национальной безопасности и контроля над населением. В то же время «массовая слежка» часто подвергается критике за нарушение прав на неприкосновенность частной жизни. Оцифровка приводит к возникновению целых «умных» городов, охваченных системами видеонаблюдения (англ. CCTV) и распознавания лиц, а также системами перекрестного контроля со стороны искусственного интеллекта и, в целом, «умной» политикой охраны правопорядка.[71] Система социального кредитования в Китае призвана стандартизировать оценку экономической и социальной репутации граждан. С коммерческой стороны, люди контролируются физическим и цифровым способом во многих отношениях, от карт лояльности до cookie-файлов браузера, геолокации телефона и профилирования ДНК. Это один из ключевых факторов кибербезопасности и цифровой конфиденциальности, ставших частью всеобщей цифровой грамотности в этом десятилетии. Более детальную информацию можно найти в главе 3.2.

Потеря рабочих мест из-за структурных сдвигов экономики

В связи с мобильностью рабочих мест на международном уровне ввиду глобализационных процессов, а также в рамках секторов экономики в результате прорывных инноваций и автоматизации труда, число рабочих мест в некоторых сферах может стремительно уменьшиться. В таком случае людям придется находить творческие подходы к поиску новой работы или переквалификации.

---

68 *Все мировые деньги и рынки в одной визуальной презентации*, Джефф Дежарден (Jeff Desjardins), Visual Capitalist

69 *Вымрут ли наличные деньги?*, Банк Англии

70 *Государство тотального надзора — реальность*, Карл Майер (Karl Maier), Bloomberg

71 *Глобальное расширение надзора ИИ*, Фонд Карнеги за международный мир

Национализация платформ и данных

Национализация — это передача частных ключевых активов под государственный контроль. Поскольку данные становятся «новой нефтью», национализация данных, социальных сетей и рыночных платформ становится темой политических дискуссий во многих странах. Эти обсуждения вызваны соображениями кибербезопасности и конфиденциальности, но также в значительной степени растущей общественной озабоченностью тем, что глобальные платформы манипулируют вниманием массового пользователя и служат «поляризаторами мнений», разъединяя, а не укрепляя социальную структуру.[72] Некоторые из крупнейших платформ (например, Facebook, Google, Amazon, TikTok) стали ключевыми элементами социальной инфраструктуры, но при этом находятся в частных руках. Актуальным является вопрос о том, какую степень доступа и влияния на персональные данные должны иметь государство, компания и физическое лицо? Аналогично, другие важные цифровые инфраструктуры, такие как 5G и интеллектуальные энергетические сети, также могут стать предметом национализации в связи с их важной ролью в общественной и национальной безопасности.

Степень национализации данных и их операторов зависит от конкретной страны. Что это означает в контексте компетенций — пока неизвестно, но мы, безусловно, уже видим, что нынешнее (пока в значительной степени неограниченное) развитие социальных сетей требует наличия таких навыков, как управление вниманием и управление личным благополучием, — именно в отношении этих двух аспектов мы часто подвергаемся негативному влиянию из-за аддиктивных механизмов социальных платформ.

В данном докладе рассматривается влияние описанных выше мегатрендов и факторов на навыки. Нам удалось раскрыть картину лишь частично, и поэтому, очевидно, необходимо провести ряд последующих совместных исследований. Модели коллаборации между человеком и машиной, а также возможные пути замены человеческого труда автоматизированными устройствами быстро сменяются с каждым новым витком технологического развития. Аналогично, способы взаимодействия человека с природой также будут трансформироваться, очевидным исходом чего станет переход к экологически чистым технологиям и материалам. Сегодня мы являемся свидетелями сдвигов парадигм, которые мы более детально обсудим в следующей главе.

[72] The social dilemma.com

Ключевые факторы, влияющие на навыки 2020

Кластеры факторов: COVID-19 | ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ | ОБЩИЕ | СЕКТОРАЛЬНЫЕ

	ВСЕ СЕКТОРЫ	ПРОИЗВОДСТВО И ИНЖЕНЕРИЯ	СТРОИТЕЛЬСТВО И ИНФРАСТРУКТУРА	ТРАНСПОРТ И ЛОГИСТИКА	ИКТ И ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	ЛИЧНЫЕ И ОБЩЕСТВЕННЫЕ УСЛУГИ	ТВОРЧЕСКИЕ ОТРАСЛИ	С/Х И ЭКОЛОГИЯ
1	**Строгие правила гигиены / биобезопасности**	**Строгие правила гигиены / биобезопасности**	**Строгие правила гигиены / биобезопасности**	**Строгие правила гигиены / биобезопасности**	**Удаленная работа = новая норма**	**Удаленная работа = новая норма**	**Удаленная работа = новая норма**	**Нехватка ресур-сов: деградация почв, утрата био-разнообраз. и некачеств. питание**
2	Удаленная работа = новая норма	Угрозы кибербезопасности и конфиденциальности	Безработица и сокращение потребител. расходов	Удаленная работа = новая норма	COVID-19 ускоряет переход на цифр. тех. и повышает спрос на ИКТ	Строгие правила гигиены / биобезопасности	Сенсационность в соцсетях важнее компетентности	Гидропоника
3	Безработица и сокращение потребител. расходов	Удаленная работа = новая норма	Кастомизация и персонализация	Безработица и сокращение потребител. расходов	Строгие правила гигиены / биобезопасности	Безработица и сокращение потребител. расходов	Доступные по цене графические технологии	Спрос на экопродукты / честную торговлю + наличие сертификатов
4	Национальная самообеспеченность и внутренние цепочки поставок	Безработица и сокращение потребител. расходов	Моб. устройст. и приложения для совместной работы и управления	Национальная самообеспеченность и внутренние цепочки поставок	Интегрированные поставщики инфраструктуры ИТ-услуг	Угрозы кибербезопасности и конфиденциальности	Безработица и сокращение потребител. расходов	Строгие правила гигиены / биобезопасности
5	Угрозы кибербезопасности и конфиденциальности	3D-печать	Модульное и prefab-строительство	«Умная» RFID и GPS логистика	Безработица и сокращение потребител. расходов	Самостоятельное, онлайн и смешанное обучение	Социальный активизм — спрос на соц. вовлеч. искусство / творчество	ПО для управления фермерским хозяйством

Источник: форсайт-сессии отраслевых экспертов GEF (281 сессия) + результаты 350 исследований

Факторы, значимость которых возрастет в ближайшее десятилетие

2020

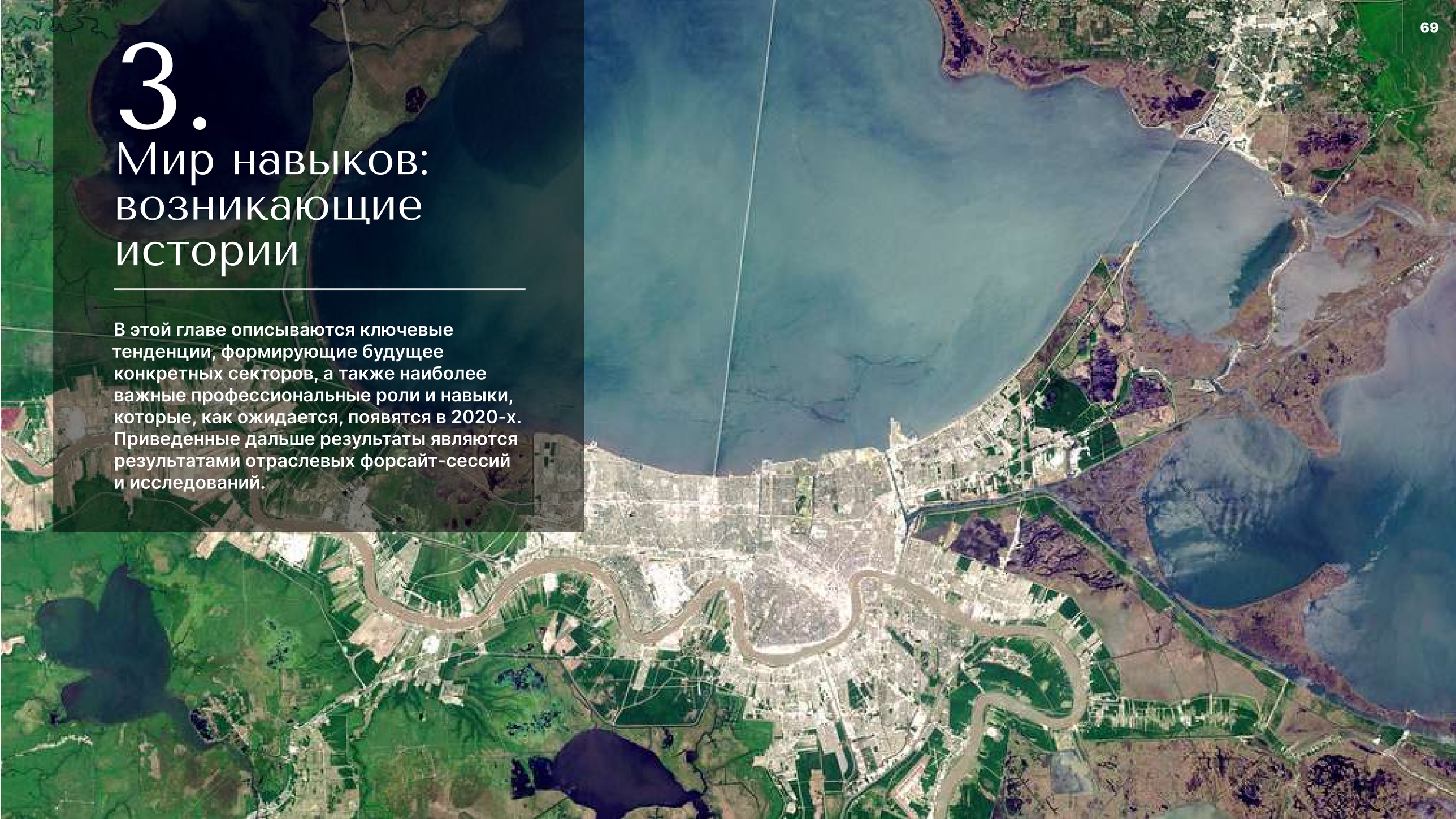
Кластеры факторов: COVID-19 | ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ | ОБЩИЕ | СЕКТОРАЛЬНЫЕ

	ВСЕ СЕКТОРЫ	ПРОИЗВОДСТВО И ИНЖЕНЕРИЯ	СТРОИТЕЛЬСТВО И ИНФРАСТРУКТУРА	ТРАНСПОРТ И ЛОГИСТИКА	ИКТ И ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	ЛИЧНЫЕ И ОБЩЕСТВЕННЫЕ УСЛУГИ	ТВОРЧЕСКИЕ ОТРАСЛИ	С/Х И ЭКОЛОГИЯ
1	**Робототехника и коботы**	**Самообучающиеся производств. системы и предиктивный ИИ**	**«Умная» инфрастр., адаптирующаяся к окр. среде**	**Беспилотный транспорт**	**Автоматизир. кодирование**	**Персонализация производства**	**Новые ЧМИ (сенсорные, мозговые)**	**Самообучающиеся производств. системы и предиктивный ИИ**
2	Самообучающиеся производств. системы и предиктивный ИИ	Робототехника и коботы	«Умное» оборудование, оптимизирующее свой жизн. цикл	«Умные» дороги	Робототехника и коботы	Робототехника и коботы	Цифр. валюта заменяет наличные деньги	3D-печать
3	Прозрачность цепочек поставок	Автономное производство и RFID логистика	«Умные» носим. тех. повышают безопасность, эффективность и возможн. для совмест. работы	Интеграция транспортных сетей с ИТ	Тотальный цифровой надзор	Старение населения (вспомогательные тех. и услуги для пожилых людей)	Сенсор. и носимые. тех. в сфере развлечений, одежды и ухода за телом	Использ. земли на протяж. всего года (подпокровн. культуры, мультисезонный урожай)
4	Новые ЧМИ (сенсорные, мозговые)	Важная роль экоматериалов и эколог. способов производства	Экосистемные подходы к цепочкам поставок	Робототехника и коботы	Новые ЧМИ (сенсорные, мозговые)	Новые ЧМИ (сенсорные, мозговые)	Децентрализация и краудсорсинг демократизируют творчество	Редактирование генома и эпигенетика
5	Важная роль экоматериалов и эколог. способов производства	Персонализация производства	3D-печать	Электротранспорт + аккумуляторные тех.	Развлечения, созданные ИИ	Тотальный цифровой надзор	Самообучающиеся производств. системы и предиктивный ИИ	Робототехника и коботы

Источник: форсайт-сессии отраслевых экспертов GEF (281 сессия) + результаты 350 исследований

3. Мир навыков: возникающие истории

В этой главе описываются ключевые тенденции, формирующие будущее конкретных секторов, а также наиболее важные профессиональные роли и навыки, которые, как ожидается, появятся в 2020-х. Приведенные дальше результаты являются результатами отраслевых форсайт-сессий и исследований.



3. Мир навыков: возникающие истории

2010-е годы были десятилетием «созревания будущего»: наращивания потенциала человеческого и физического капитала[73], появления новых фундаментальных инноваций[74], а также интенсивных преобразований в социальной сфере[75]. Однако этот же период принес немало разочарований и несбывшихся надежд, существовавших в начале XXI века: мы пока не увидели обещанной масштабной технологической трансформации[76] общества, зато увидели коллективную неспособность решить проблему изменения климата[77], рост недоверия к средствам массовой информации, распространение по всей планете сеющей рознь политики популизма и национализма[78]. После мирового финансового кризиса 2008 года стало очевидно, что будущее неолиберального потребительского капитализма отнюдь не так привлекательно. Во всем мире принялись изучать альтернативные пути экономического и социального развития. Иногда эти альтернативные пути больше напоминали шаг назад. Достаточно вспомнить появление националистических авторитарных правительств или религиозного фундаментализма. В других случаях попытки создать лучшее будущее вызывали к жизни крайне радикальные идеи. Таковы, например, многочисленные проекты децентрализованных экономик, основанных на блокчейне и криптовалютах, или утопические сообщества систейдинга (свободного расселения в плавучих морских городах), поддерживаемые миллиардерами, заработавшими капитал в технологическом бизнесе.[79]

2010-е годы уже позволили взглянуть на новую оцифрованную реальность, когда люди живут онлайн в режиме 24/7, а гаджеты и носимые устройства связывают нас по всему миру, помогают в решении повседневных задач, но вместе с тем делают нашу жизнь крайне прозрачной для технологических компаний и правительств. Однако институты и принципы общества, от школьной системы до демократических выборов, остались такими же, как и в XX веке.

Пандемия COVID-19, по-видимому, это не просто еще один глобальный фактор риска. Это пробный камень, контрольный тест, проверяющий готовность и возможности глобального общества переосмыслить себя и начать жить по новым принципам. И с точки зрения этих принципов ситуация на данный момент не должна восприниматься как данность; к примеру, нельзя просто принять, что удаленная работа или государство, в котором царит повсеместный цифровой надзор, становятся «новой нормой». 2020-е годы — это время беспрецедентных рисков и возможностей, которые, вероятно, определят новую глобальную социально-экономическую модель на ближайшие десятилетия. Мы все еще не можем дать детальное описание этой модели, но некоторые ее специфические черты уже начинают проявляться.

---

73 *2010-е были потрясающими*, Йохан Норберг, У. С. Дж. (Johan Norberg, WSJ)

74 *Десятилетие перемен: как развивались технологии в 2010-х и чего ожидать в 2020-х,* Педро Паландрани, Эндрю Литтл (Pedro Palandrani, Andrew Little), Global

75 *Взгляд на 2010-е: десятилетие гласности и выбора*, Фонд ООН в области народонаселения

76 *2010-е: десятилетие разочарований,* Андрес Ортега (Andres Ortega), The Globalist

77 *Для климата 2010-е годы были потерянным десятилетием. Повторения мы себе позволить не можем, предупреждают ученые*, The Washington Post

78 *Подъем популистских, авторитарных правителей*, Financial Times и *Постправда: слово 2016 года*, Oxford Languages

79 *Действующие проекты,* Институт систейдинга

В данной главе представлены обобщения тенденций развития экономики, возникающие модели рынка труда и универсальные модели компетенций будущего, общие для всех исследованных нами секторов экономики (подробнее в главе 4).

Модель «три горизонта», разработанная Биллом Шарпом (Bill Sharpe), членом Международного форума по вопросам будущего, подразумевает, что процесс изменения социальной или экономической систем обычно происходит в три этапа. До начала преобразования доминирует существующая система или традиционный бизнес — Горизонт 1 (Г1). Со временем действующая система все менее соответствует требованиям меняющейся реальности. На этапе Горизонта 2 (Г2) приходит волна инноваций, которые до некоторой степени обновляют действующую систему. Радикальные изменения, подготовленные предыдущим этапом, происходят на этапе Горизонта 3 (Г3). Затем подтверждается экономическая целесообразность инноваций этапа Г3 и складывается принципиально новая экономическая система.

Доминирующий на протяжении последних двух веков «классический» промышленный подход Г1, основанный на массовом производстве, стандартизации, коммодификации и разрушении окружающей среды, сейчас начинает терять свои позиции. Продолжающаяся революция в сфере цифровизации и автоматизации направлена на создание значительно более гибких, модуляризированных и ориентированных на потребителя отраслей. Производственные системы Г2 отличаются большей автономностью, что позволяет людям сконцентрироваться на творческих и социальных аспектах деятельности. Инновации Г2, как правило, не затрагивают фундаментальные проблемы существующей экономической модели — например, соответствие эффективной экономической деятельности «планетарным границам» (или условиям устойчивого развития).

С этой задачей поможет справиться применение подходов и технологий Г3. Например, экологически безопасные решения, которые восстанавливают, а не уничтожают природу — то есть наши ресурсы. Сейчас подходы Г3 находятся на ранней стадии разработки, но ожидается, что в течение 2020-х годов они будут развиваться и увеличивать масштаб применения.

В этот период появится новая экономическая парадигма, предполагающая «умную», креативную, сетевую и регенеративную экономику. Связующим звеном между настоящим и будущим служат технологические инновации и институциональные изменения, но более всего — изменения фундаментальных компетенций профессиональных кадров и новые способы организации трудовой деятельности.

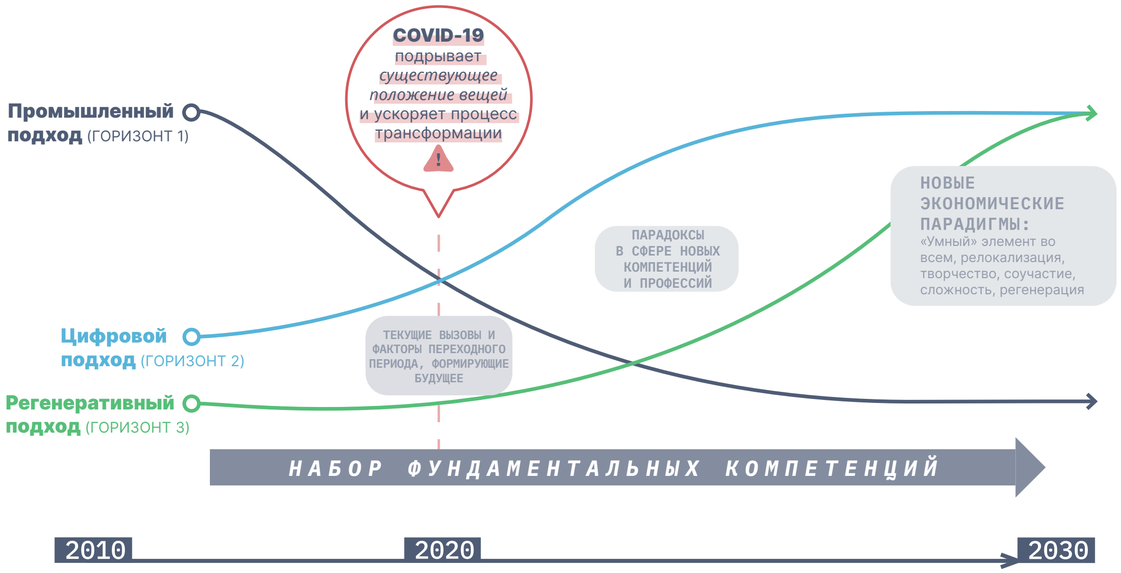
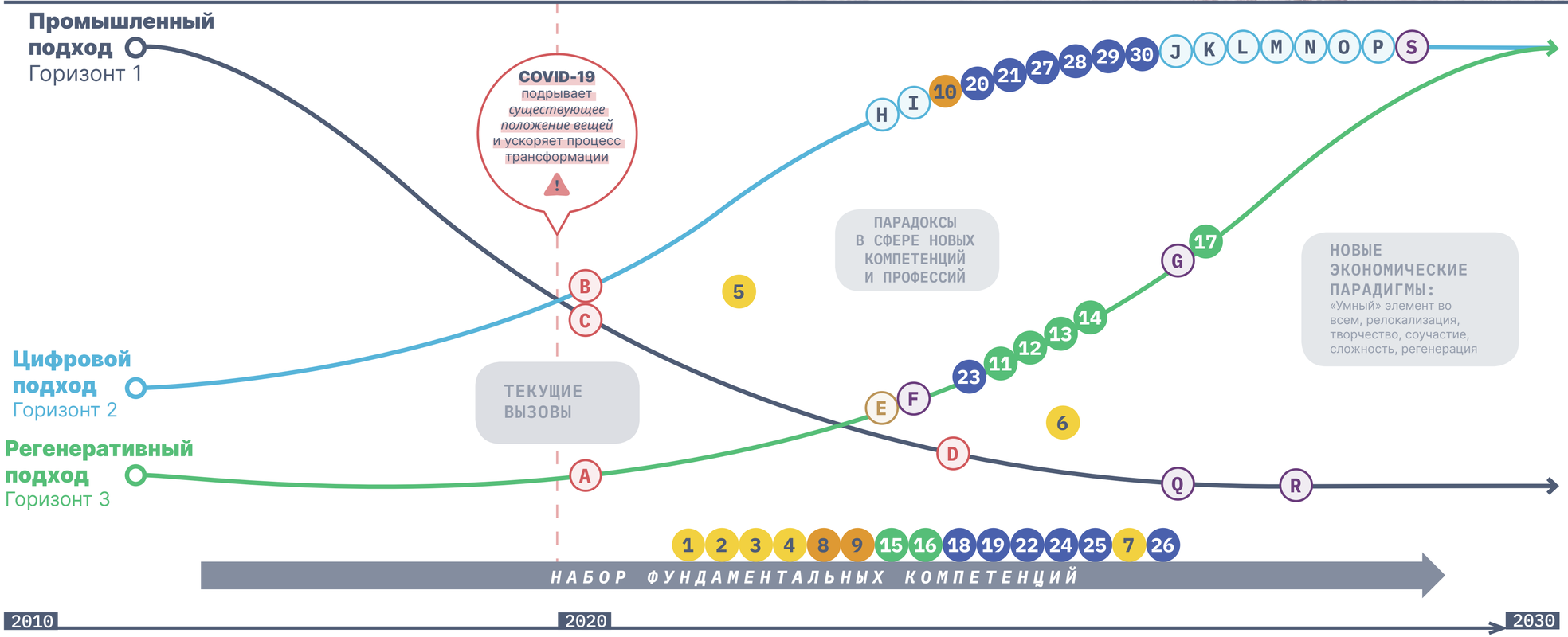


Рисунок 15: **Модель “Три горизонта”**

Карта будущего — Три горизонта

ВСЕ СЕКТОРА



Группы факторов

- COVID-19
- ТЕХНОЛОГИИ
- ОБЩИЕ
- СЕКТОРАЛЬНЫЕ

- A Строгая гигиена/биозащита
- B Удаленная работа = новая норма
- C Безработица, сокращение расходов
- D Нац. самообеспеченность
- E Нехватка ресурсов: деградация почв, утрата биоразнообразия, плох. питание
- F Приоритет благополучия (физического / ментального / эмоционального / духовного)
- G Важная роль экоматериалов и экорежимов производства
- H Угрозы кибербезопасности и конфиденциальности
- I Индустриальный интернет: анализ больших данных и интернет вещей
- J 3D-печать
- K Прозрачность цепочек поставок
- L MR / AR / VR
- M Робототехника и коботы
- N Самообучающиеся машины и ИИ
- O Умная инфраструктура
- P Новые ЧМИ (сенсорные / мозговые)
- Q Индивидуализация и персонализация
- R Постоянная потеря рабочих мест из-за структурных изменений
- S Полный цифровой мониторинг

1 Сотрудничество и сотворчество (онлайн и офлайн)	2 Содействие и сотворчество	3 Человеческие / "мягкие" навыки	4 Разнообраз., мультикультур. осведомлен., межрас. отношения	5 Междисциплинарные и межотраслевые катализаторы
6 Переводчик-коммуникатор между отраслями / альтернативн. экономич. парадигмами	7 Ориентация на пользователя	8 Этич. практики, критич. мышление, понимание предубеждений	9 Умение учиться и разучиваться	10 Управление набирающими темп изменениями
11 Ученые и исследователи экотоплива	12 Анализ жизненного цикла: изменен. затрат, соц.-эко. показателей	13 Специалист по экономике замкнутого цикла	14 Защитник экологического строительства	15 Навыки регенеративной экономики и устойч. развития
16 Навыки заботы о здоровье и безопасности	17 Обучение воссоединению с природой	18 Аналитика больших данных	19 Кибербезопасность	20 Интернет вещей + обслуживание системы
21 Инженерное обслуживание дронов	22 Обучение / программирование ИИ	23 Менеджер по непрерывности бизнеса: восстановл. работы в критич. ситуациях	24 Гибкие / бережливые процессы	25 Метапрограммирование
26 AR / VR / MR компетенции (проэктирование/ реализация/техобслуживание)	27 Дизайн блокчейн систем	28 Разработка / интеграция робототехники	29 Роль по предоставл. техобслуж. = удален. диагностика, программир и техобслуж.	30 Quantum Computing Roles

Компетенции / кластеры

- ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ
- КОГНИТИВНЫЕ И ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ
- СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И КУЛЬТУРНЫЕ
- "ЗЕЛЕНЫЕ" И СВЯЗАННЫЕ СО ВСЕМИРНЫМ БЛАГОПОЛУЧИЕМ

3.1 Сдвиги парадигм мировой экономики

В этом разделе описывается возникающая социально-экономическая модель мировой экономики: 5 ключевых “сдвигов парадигмы” и более специфические тенденции 2020-х годов.

От инертных технологий к «умной» среде

В 2009 году Институт будущего опубликовал доклад «Когда все программируется»[80], представивший будущее как мир «умных», программируемых устройств, помогающих нам в работе и повседневных задачах. Тогда подобный образ казался научной фантастикой — но в 2020 году уже мы гораздо ближе к этому видению. В сфере розничных и потребительских услуг активно используются чат-боты и автоматизированные колл-центры, во всем мире функционируют полностью автоматизированные заводы и порты, по автомагистралям передвигаются беспилотные автомобили, а в «умных» домах по утрам подается горячий кофе. В ближайшие 10–15 лет эти технологии перейдут из статуса инновации в статус новой нормы. Ожидается, что техносфера будет не только «умной», но и «автономно умной» — она начнет учиться и развиваться самостоятельно. Техносфера будет повсеместной: в 2020 году смартфонами пользуются почти 3,5 миллиарда человек (45 % населения мира), а к 2030 году подключенных к сети смартфонов станет более 8 миллиардов[81]. По прогнозам, к 2030 году в городах будет больше роботов, чем людей, и многие роботы заменят людей в повседневной работе.[82]

Мы вступаем в эпоху, когда созданная человеком среда прекратит быть инертной и безответной: каждый инструмент или устройство будет содержать «умный» элемент, и идея «программируемого всего» станет реальностью. Что это означает для всех нас?

- **Тезис «Все программируется» не означает, что нам нужно больше программистов.** На самом деле потребность в них, скорее всего, снизится. Разработка программного обеспечения станет больше напоминать оптимизацию пользовательских настроек при помощи простых и понятных алгоритмов в удобных для пользователя визуальных средах. Со многими операциями программирования сможет легко справиться даже ребенок.
- **От «умных» вещей к «умной» окружающей среде.** Тот факт, что вещи становятся «умными», — только часть новой реальности; важнее то, что они начинают взаимодействовать друг с другом, приспосабливаясь к пользовательским сценариям.[83] Необходимо начать думать в терминах проектирования сред и распределенных систем решений, которые взаимодействуют с отдельными пользователями и группами людей. Например, нужно не просто разработать одну «умную» лампу, но и подумать об «умном» освещении, реагирующем на местоположение людей в здании. Нужно не только использовать «умные» стиральные машины, но и применять проектные решения, которые помогают «умным» многоквартирным домам координировать часы стирки, чтобы сбалансировать нагрузку на электросети и водоснабжение. Нужно не просто продвигать автономные «умные» автомобили, но и

---

80 Институт будущего: Когда все программируется

81 Пользователи смартфонов в 2020 году, Statista и Прогноз по развитию рынка мобильной связи | 2019 год, AREPPIM

82 Новый мир: 2030 год — роботы, дроны и беспилотные автомобили, Oxford Economics

83 Классификация сценариев умных сред в сочетании с коммуникациями типа «человек — носимые технологии — среда», Фрисс и Хервиг (Friess & Herwig)

инвестировать в системы «умных» дорог, которые минимизируют время в пути для всех участников дорожного движения, включая пешеходов и велосипедистов. Интеграционные компетенции, такие как навыки интеграции Интернета вещей или коммуникации на m2m языках (англ. machine-to-machine language, межмашинный язык), будут очень востребованы.

- **Кибербезопасность — фактор номер один для выживания и процветания в сложных технологических средах.** Безопасность «умных» решений и сред имеет множество аспектов. Во-первых, это ряд экономических проблем: кибератака на «умную» фабрику может остановить ее работу или, что еще хуже, необратимо разрушить технологический процесс и повредить продукцию. Киберпреступники могут красть деньги из электронных кошельков, шантажировать или обманывать людей. Наконец, «умная» среда может быть использована для нападения на человека или даже совершения массового террористического акта. Обеспечение кибербезопасности станет актуальной задачей ближайших десятилетий.[84] Только надлежащее поддержание протоколов личной, организационной и коллективной безопасности гарантирует благополучие людей в городах и офисах.

«Умная» инфраструктура создаст массу возможностей и проблем — но, скорее всего, мы быстро к ним привыкнем, точно так же, как привыкли к автоматическим дверям, открывающимся перед нами в супермаркете. Кто-то может все еще романтизировать цифровые технологии, считать их движущей силой человеческого развития, подобно тому, как в начале XIX века такой силой считали паровые машины. Однако со временем цифровая среда с широкими возможностями программирования для рядового пользователя станет «новой нормой» — так же, как стало ею в свое время электричество. В начале XX века инженеры стремились создать культ электричества, видя в нем преобразующую силу для человечества (чем оно во многих смыслах и является). Однако очень скоро наличие электричества стало базовым требованием к любой инфраструктуре, а к электросети подключили каждый дом и каждый завод. Точно так же «умный» стек технологий станет базовой инфраструктурой, условием для комфортной жизни, но не сутью будущего мира.

От глобальных цепочек поставок к экологии релокализованного производства

Экономика XX века в значительной степени была построена по образцу конвейерных заводов Форда (например, комплекс в Ривер-Руж), предполагающих экономию за счет масштаба: чтобы удовлетворить потребительский спрос на дешевый и высококачественный продукт (например, автомобили, смартфоны или газированные напитки), он должен производиться миллионами, если не миллиардами единиц. Корпорации XX века пытались решить две основные проблемы:[85] во-первых, обеспечить массовый спрос с помощью рекламы и маркетинга (довольно часто путем создания искусственных «желаний», а не удовлетворения реальных «потребностей»); во-вторых, приобретать ресурсы и средства производства подешевле. Четвертая промышленная революция “подрывает” эти модели. В маркетинге с помощью больших данных

---

84 *После 2020 года: с какими проблемами кибербезопасности мы столкнемся?*, Йорам Сэлинджер (Yoram Salinger), Forbes

85 Это подробно описано в культовой книге Джона Гэлбрейта (John Galbraith) *«Новое индустриальное общество»*

создаются цифровые профили потребителей (или «цифровые двойники»), которые помогают моделировать потребительские нужды, описывать существующие и потенциальные рыночные ниши и с большой точностью прогнозировать будущий успех продукта. Например, в течение многих лет компания Netflix училась персонализировать сервис проката кино и сериалов — и, научившись, начала производить собственный контент, который стабильно получает высокие оценки зрителей. Успех компании определяет не интуиция ее кинопроизводчиков (такой поход был типичным для голливудской киноиндустрии на протяжении всего 20-го века), а точный расчет цифровых моделей контента. [86]
А с точки зрения производства, искусственный интеллект, робототехника и 3D-печать обеспечивают «массовую кастомизацию»: производство уникальных и персонализированных продуктов по цене массового продукта[87] — что делает масштабные производственные системы по сути ненужными.

Релокализация означает, что вместо развития глобальных цепочек поставок компании размещают производство ближе к конечному потребителю для того, чтобы минимизировать экономические затраты. Таким образом, товары быстрее становятся доступны потребителю, а производство гибко реагирует на изменение спроса. Процесс релокализации ускоряется в условиях пандемии COVID-19,[88] поскольку система глобальных поставок мало приспособлена к

---

86 *Netflix официально подорвал голливудскую киноиндустрию?*, Тея Соколовски (Thea Sokolowski), Outside Insight

87 *3D-печать и массовая кастомизация: на какой стадии мы сейчас находимся?*, AFMG

88 *Рост регионализации: будет ли глобализация утрачивать свои позиции в мире после пандемии COVID-19?*, Петер Эндервик (Peter Enderwick) и Петер Бакли (Peter Buckley), ЮНКТАД

условиям карантина. Перемещение производства — долгосрочная трансформация, которая тем не менее имеет ряд преимуществ: сближение с потребителем, обеспечение безопасности цепочек поставок и уменьшение их негативного воздействия на окружающую среду. Весьма вероятно, что в будущем экономики будут формироваться вокруг локализованных сообществ потребителей — и они будут выглядеть в большей степени как независимые устойчивые производственные сети и локальные индустриальные экосистемы, обслуживающие местных потребителей в локальных биорегионах.[89] Мы используем здесь термин «экосистема», который описывает взаимосвязь между организмом и средой. Экосистемы регенеративной экономики рассматриваются далее в этой главе.

Весьма вероятно, что такое изменение модели производства повлияет и на способ жизни современного человека. Интенсивная урбанизация XX века определила появление мегаполисов-«ульев» — центров массового производства и потребления. Основным общественным пространством мегаполиса, местом досуга и реализации потребительской активности горожан стали крупные торговые центры – примерно так же, как в Средние века общественная жизнь вращалась вокруг церкви. Но в XXI веке, особенно в условиях пандемии, человечество отходит от модели «централизованного» потребления, сосредоточенного в торговых центрах и мегаполисах, и все более привлекательным местом для жизни становятся деревни, поселки, малые и средние города.

От массового производства к «креативным» продуктам

Идея замены людей техникой существовала с самого начала Промышленной революции. В ответ на угрозу дальнейшего процесса «вытеснения» человека автоматикой, основной идеей 1990–2000-х годов стало развитие «экономики знаний» и «креативной экономики», подразумевающих стимулирование секторов, где научно-технические и творческие практики становятся основными источниками ценности. По этому пути в последние несколько десятилетий пошло множество стран, — и, как показывает их опыт, потенциал роста творческих секторов весьма ограничен.[90] Можно стимулировать музыкальную индустрию к тому, чтобы она «производила» десятки популярных исполнителей, но невозможно сделать так, чтобы вся национальная экономика строилась только на музыке. Это указывает на другую логику распространения “креативной экономики”. По мере автоматизации традиционных сфер деятельности, таких как хлебопечение, швейное производство и пение, соответствующие профессии будут актуальны в первую очередь для виртуозов своего дела, которые развиваются и самовыражаются творчески. При этом выстраивание межличностных отношений останется прерогативой людей. Например, роботы не смогут заменить «живую» коммуникацию между потребителем и местным портным или пекарем, которые понимают тонкости предпочтений своих клиентов и испытывают радость от своей работы. Поэтому идея «конкурирования» роботов с

---

89 *Будущее экологических инноваций: роль бизнес-моделей в экологической трансформации*, ОЭСР

90 *Развитие креативных индустрий в Великобритании*, Федерация креативных индустрий

людьми, которые вследствие этого находят «прибежище» в креативной экономике, скорее всего, неверна. Однако творчество — это действительно ключевой фактор создания стоимости. В эпоху массовой уникальности центрами производства и потребления становятся локальные и тематические сообщества, сформированные на основании тех или иных убеждений, интересов и ценностей. Глобальные продажи кастомизированных продуктов в настоящее время составляют лишь 10 %, но ожидается, что к 2025 году они вырастут почти до 30 %.[91] Во многих профессиях будущего в производственном секторе и в секторе услуг важную роль будет играть творческое начало, выражающееся в человекоцентричном подходе и индивидуальной креативности каждого.

Кюллонен Марьо (Kyllonen Marjo)

Руководитель департамента человеческого развития

Хельсинки

Важно сформировать у учащихся умение адаптироваться и справляться с непредвиденными сложностями, научить их, как проявлять новаторство и смелость, чтобы находить новые решения в отношении восприятия сегодняшних проблем и их преодоления с тем, чтобы обеспечить успех для общества. Приоритетными также становятся креативные компетенции, подразумевающие способность создавать новые ценности, формировать мир и наше будущее, где благополучие и устойчивое развитие доступны для всех. При этом умение быть ответственным и принимать на себя ответственность, навыки урегулирования напряженных ситуаций приобретают особую важность.

---

91 *Будущее персонализации и как к нему подготовиться*, Жюльен Будэ, Брайан Грегг и др. (Julien Boudet, Brian Gregg et al.), McKinsey

От отстраненного потребления к экономике «соучастия»

В условиях потребительской экономики и сохраняющегося разделения труда существует определенный тип «общественного договора»: чтобы участвовать в глобальной экономической системе, люди должны специализироваться в тех профессиональных областях, которые им интересны и адекватны их запросу; они должны осваивать соответствующие навыки, получать доход и заработанными деньгами оплачивать продукцию других специалистов. На деле этот «общественный договор» привел к отделению (или отчуждению) людей как от продуктов их труда, так и от собственного потребления. Потребительская экономика, построенная на индивидуальном потреблении материальных благ, в ее нынешнем виде не способна удовлетворить глубочайшую человеческую потребность — потребность присутствовать, соучаствовать, создавать, вносить свой вклад в общее дело. В связи с этим возникает новая идея о том, что потребляемый продукт менее важен, чем опыт, который получает потребитель, и качество продукта (часто) пропорционально уровню вовлеченности человека. В результате все более актуальным становится переход от индивидуального потребления к потреблению, которое включает человека в то или иное сообщество по интересам. Например, при покупке обуви Nike нам предлагается стать членом клуба любителей бега «Nike Run Club», где можно проводить совместные тренировки с экспертами клуба и его другими участниками. Другое важное понятие — «просьюмеризм» — когда потребители, приобретая набор комплектующих элементов, а не готовую продукцию, участвуют в заключительных этапах производства. Например, компании Ikea и Home Depot дарят потребителям радость создания собственной мебели. А покупка кулинарного набора производства Mindful Chef или Elementaree позволяет почувствовать себя шеф-поваром на собственной кухне. Приоритет опыта над материальным потреблением также приводит к его дематериализации: многие предпочитают тратить деньги на путешествия, образование, онлайн-видеоигры или цифровые услуги, довольствуясь при этом скромными материальными благами при минимальном потреблении.

От линейных простых систем - к сложным системам

На макроуровне переход от материального потребления к экономике «соучастия» означает уменьшение значимости классических показателей экономической эффективности, таких как ВВП или доход акционеров. Более важными становятся показатели личного благополучия (например, индекс счастья), качества межличностных отношений (например, показатели социального и человеческого капитала, такие как индекс человеческого развития), а также здоровых отношений между человеком и природой (например, экологический след). Важно соблюдать баланс различных показателей благополучия — локальных и глобальных, экономических и экологических. Этого можно достичь путем использования комплексных моделей, например «экономики пончика» (согласно автору книги «Экономика пончика. 7 способов думать как экономист 21 века» Кейт Раворт, главная цель экономики такого типа — удовлетворение потребностей всех граждан мира в пределах возможностей планеты).

Для создания устойчивой экономики, не разрушающей планету, необходимо преодолеть линейность (в том числе линейную ориентацию на максимизацию прибыли) — необходимо отслеживать и контролировать результаты и внешние факторы производственного процесса, проектировать и оценивать жизненный цикл товара,

перерабатывать отходы и повторно использовать эту продукцию. Для создания таких систем все чаще используются цифровые решения (в том числе технологии радиочастотной идентификации (RFID) и блокчейна), позволяющие создать регенеративную сеть вокруг основного бизнеса.

К 2023 году более 50 % крупных мировых компаний в различных операциях цепочки поставок станут использовать углубленную аналитику, Интернет вещей[92] и особенно искусственный интеллект.[93] Это позволит добиться большей гибкости при организации цепочки поставок. Соответственно, новая бизнес-модель — это не линейная цепочка (поставок и распределения), а сложная сеть или даже экосистема, в которой часто отсутствует центральный координатор и которая действует как альянс или партнерство. Такая модель производства / потребления больше похожа на живые экосистемы, такие лес или коралловые рифы, чем на механические конвейерные системы. Подобные распределенные сообщества могут объединять множество взаимосвязанных игроков, которые трудятся как для собственного благополучия, так и для благополучия всей экосистемы. Хорошим примером новой модели экономической организации являются сообщества разработчиков открытого исходного кода, например GitHub и Linux, которые объединяют сотни команд и организаций, создающих, совместно использующих и капитализирующих коллективно созданное программное обеспечение.

Естественно, что управление сложными производственными системами отличается от привычного управления линейного типа. В организациях традиционного типа, как правило, царит жесткая иерархия, а источник управления — руководство и акционеры. Управленческую систему таких организаций схематически можно представить в виде звезды, где единый центр управляет множеством подсистем.

Джордж Пор (George Por)
Основатель Campus Co-Evolve

Следующая стадия развития человеческого общества — обретение мудрости и формирование социальных общностей именно на этом основании. Назовем три ключевые характеристики таких общностей. Во-первых, все социальные институты общества нового типа ориентированы на всестороннее развитие каждого члена такого общества. Во-вторых, основная движущая сила сообществ будущего — самоорганизующийся коллективный интеллект. И наконец, такая общность принципиально устойчива, реализует тенденцию к непрерывному укреплению и развитию в ответ на кризисы, вызовы или попытки дестабилизации.

---

92 *5 трендов в области технологий цепочки поставок на 2020 год. Тренды в области цепочки поставок*, Lingaro Group

93 *Искусственный интеллект и экономика замкнутого цикла*, Фонд Ellen Macarthur

Многоагентные сообщества реализуют экосистемную модель управления со множеством центров. Успешность работы каждого центра определяется способностью группы управленцев к развитию, к формированию согласованного видения перспектив организации. Экосистемная модель управления способствует развитию концепции распределенного лидерства, в соответствии с которой доступ к управлению получает каждый сотрудник[94]. Эта модель лидерства, вполне возможно, станет базовой в организациях будущего.

От «экстрактивной» — к регенеративной экономике

Со времен начала промышленной революции основными источниками создания стоимости были дешевая или бесплатная рабочая сила и “бесплатные” природные ресурсы. В XVII–XVIII веках на американских плантациях сахарного тростника и кофе требовалась дешевая рабочая сила, поэтому европейские акционерные компании создали крупномасштабную систему рабства, которая калечила и убивала миллионы африканцев. В XIX веке города Европы и Северной Америки нуждались в освещении, и китобойные корпорации убивали сотни тысяч китов, добывая китовый жир.[95] В XXI веке амазонские джунгли и сибирская тайга уничтожаются для производства мебели и бумаги, выращивания соевых бобов или бурения нефтяных скважин и добычи полезных ископаемых. Поскольку колониальные / капиталистические модели предполагают, что природа и даже человеческая культура являются «бесплатными ресурсами», капиталистическая экономика продолжает эксплуатировать их. Антиутопия надзорного капитализма предполагает, что человеческий опыт и даже вся жизнь пользователей, подключенных к цифровым сервисам, могут стать “бесплатным” сырьем, которое можно перевести в поведенческие данные и «продукты прогнозирования». [96] Процесс экстракции на самом деле отнюдь не является бесплатным - но цену платят “доиндустриальные” сообщества и природа. Этот процесс идет в мире много десятилетий - уникальные местные культуры и языки, популяции диких животных и природные ландшафты разрушаются с беспрецедентной скоростью. В 1972 году в докладе «Пределы роста» Римского клуба было озвучено, что нынешняя экономическая модель неустойчива и может просуществовать лишь несколько десятилетий. В 2010 году Стокгольмский институт, изучающий вопросы устойчивого развития, указал на проблему «планетарных границ»: мы перешагиваем экологические границы, разрушаем естественную среду обитания быстрее, чем можем адаптироваться к изменениям, а это означает, что не только наша цивилизация, но и сам наш вид рискует оказаться под угрозой исчезновения. Чтобы преодолеть эту глобальную проблему, мы должны осознанно перейти к новой парадигме — «зеленой», устойчивой и регенеративной экономике.

Основная идея регенеративной экономики заключается в том, что ключевые ресурсы системы должны воспроизводиться или регенерироваться, поэтому для восстановления природы, а также здоровья и благополучия человечества необходимо использовать природоподобные (биомиметические) и циклические решения.[97] Решения, ориентированные на восстановление природы, также будут способствовать и решению глобальных проблем, таких как изменение климата. Так, например, посадка травы и деревьев способствует поглощению парниковых газов, а насаждение миллиарда гектаров новых лесов смогло бы удержать повышение температуры к 2050

---

94 Концепция, представленная Норой Бейтсон (Nora Bateson), см. *Лиминальное лидерство, Kosmos Journal*

95 *Они говорили, что и китовый жир незаменим*, The New York Times

96 *«Цель — автоматизировать нас»: добро пожаловать в эпоху надзорного капитализма*, Джон Нотон (John Naughton), The Guardian

97 *Форум: переход от «устойчивого развития» к регенерации*, Билл Рид (Bill Reed), ResearchGate

году на уровне ниже 1,5 °C, как это было в доиндустриальную эпоху.[98] Глобальные компании внедряют регенеративные решения, чтобы принять на себя ответственность за рациональное использование природных ресурсов в производстве. Так, компания «Юниливер» (англ. Unilever), например, полностью перестроила цепочки поставок таким образом, чтобы фермеры-поставщики получили возможность восстанавливать почвы и поддерживать биоразнообразие в районах их деятельности.[99]

Модель регенеративного роста экономики предполагает, что процветание человека напрямую связано с процветанием отдельных территорий, биорегионов[100] и всех форм жизни, включая будущие поколения. Если рыночная экономика XX века была ориентирована на капитал, а современная экономика начинает быть ориентированной на человека, то для выживания и процветания в XXI веке необходимо создать системы, ориентированные на жизнь и всеобщее благополучие в целом. Новые экономические модели должны учитывать наши связи с самими собой, а также с местами и другими людьми и существами. Экономика будущего должна обеспечивать всеобщее благополучие и процветание, служить всем живым существам, не только людям, поддерживая баланс бесконечной паутины жизни, частью которой мы все являемся.[101]

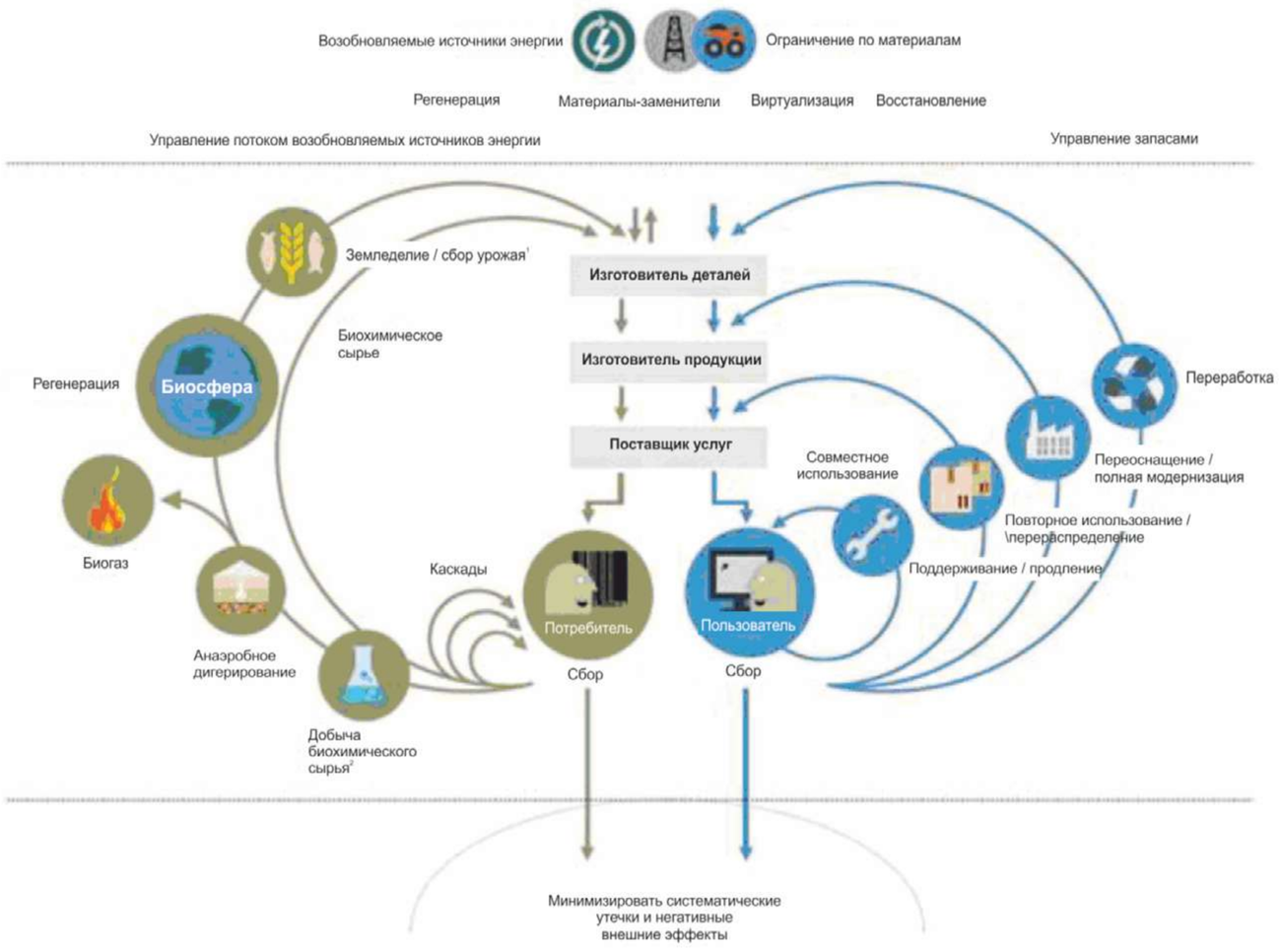


Рисунок 16: **Ключевые модели регенеративной экономики**

Источники: *McKinsey и Фонд Ellen MacArthur*

---

98 *Изучение жизнеспособности идеи о том, что посадка деревьев может способствовать минимизации изменений климата,* Ален Бюи (Alan Buis), Группа NASA по вопросам глобальных изменений климата

99 *«Юниливер» (Unilever) предлагает новые меры по борьбе с изменением климата, защите и возрождению природы, сохранению ресурсов для будущих поколений*, Unilever

100 *Биорегиональная экономика: экологичная и пост-капиталистическая альтернатива экономике накопления*, Ридиан Фон Джеймс (Rhydian Fon James), Молли Скотт Като (Molly Scott Cato), SAGE Journals

101 *«Паутина жизни»: новое научное понимание экосистем,* Фритьоф Капра (Fritjof Capra)

Новая социально-экономическая модель 2020-х годов

Какие сценарии развития экономики и общества появятся в 2020-е годы? В ходе форсайт-сессий был выявлен ряд сценарных ситуаций, в которых участники прогнозировали противоречивые тенденции. Например, некоторые участники утверждали, что урбанизация и рост мегаполисов продолжатся и, возможно, даже ускорятся в 2020-х годах, а другие предполагали, что начинается период оттока населения из городов и возвращения к «деревенской жизни» — и обе стороны приводили веские аргументы в поддержку своей позиции. Чья же точка зрения более обоснована? Чтобы понять это, мы определили ключевые “развилки”, возникавшие в ходе сессий, и провели опрос, в ходе которого респонденты ранжировали вероятность кажущихся взаимоисключающими сценариев А и В по шкале от 0 (определенно ожидается А) до 10 (определенно ожидается В).

Ниже представлены исследованные нами факторы, которые являются определяющими для экономики начала XXI века:

- **Глобализация**: продолжится ли она, остановится или обратится вспять?
- **Урбанизация**: продолжится ли она, остановится или обратится вспять?
- **Массовое стандартизированное производство**: продолжит ли оно доминировать?
- **Устойчивая / регенеративная экономика**: будет ли она по-прежнему игнорироваться (как это происходит в традиционном (неустойчивом) бизнесе) или же привлечет всеобщее внимание?
- **Цифровой разрыв**: сократится ли он еще больше (как в прошлом десятилетии) или снова увеличится?
- **Рост инноваций:** будет ли он стимулироваться стартапами и венчурным бизнесом, или крупные компании возьмут на себя инициативу / вернут себе лидерство?

По многим из этих позиций не было выявлено однозначного предпочтения экспертов - скорее всего, ситуация находится непосредственно “на развилке”. Некоторые эксперты, к примеру, решительно и уверенно поддерживали сценарий глобализации, а другие столь же однознао поддерживали деглобализацию и смещение акцента на национальный уровень. В итоге эти позиции компенсировали друг друга, и коллективное мнение указало на слабый приоритет национализации. Та же закономерность проявлялась и в отношении других сценариев: урбанизация (слабый приоритет «замедления урбанизации»), цифровой разрыв (слабый приоритет «усугубления разрыва») и «двигатели роста» (слабый приоритет «крупного бизнеса как движущей силы»). Мы интерпретируем это следующим образом: четкого перехода к какому-либо из сценариев пока не произошло, мир находится на полпути, в потенциальной точке бифуркации. Очевидно, что на динамику вышеописанных трансформаций влияние оказывает COVID-19, но окончательный выбор «направления движения» еще не сделан. И если рассматривать какие-то из сценариев как нежелательные (например, углубление цифрового разрыва или национальная изоляция), то необходимо понимать, что новая модель мира формируется прямо сейчас в результате наших действий.

Особо отметим два фактора, влияние которых, скорее всего, будет определяющим для выбора глобальной социально-экономической модели: переход к кастомизации и персонализации в производстве и ориентация на регенеративную природо-ориентированную экономику. Эти факторы проявляются во всех отраслях (даже несмотря на то, что сектор ИКТ подразумевает меньшую вовлеченность в устойчивую / регенеративную экономику, а строительство и инфраструктура мало ориентированы на кастомизацию).

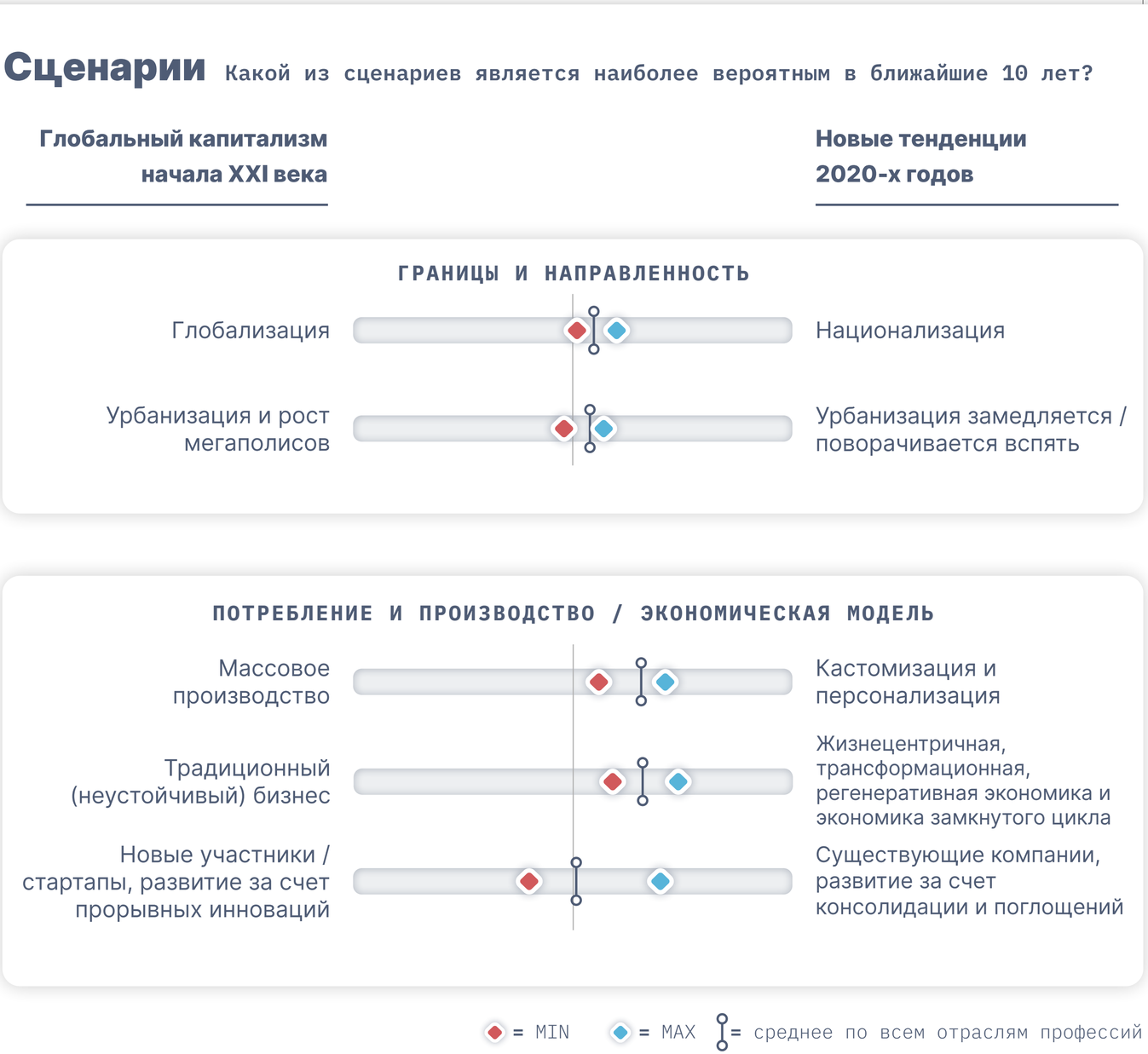


Рисунок 17: **Новые социально-экономические сценарии 2020-х годов**

Источник: GEF Expert Surveys n=302

3.2 Мир парадоксов: перераспределение рабочих мест / компетенций

Состояние меняющегося рынка труда и компетенций в 2020-е годы определяется разными факторами: как жизнеутверждающими, которые ориентированы на расширение возможностей, так и дегуманизирующими, которые характеризуются ограничениями и эксплуатацией. При этом неясно, какая из противоположных тенденций возьмет верх и определит формирование новой модели рынка труда в следующее десятилетие. Мы представляем это новое состояние в виде пяти «парадоксов», которые постепенно приведут к созданию новой модели рынка труда XXI века. На первый взгляд противоположные, противоречащие друг другу парадоксы могут создать взаимодополняющие, многомерные и сложно организованные сценарии будущего.[102] Решение парадоксов — новая компетенция, заключающаяся в умении исследовать сосуществующие дуальности и на их основе проектировать потенциальные сценарии будущего, которые объединяют лучшие аспекты обеих тенденций без упрощения. Это обеспечивает преимущества для развития лидерства, инновационности и творчества, [103] сотрудничества, эмпатии и умения работать с изменениями системы.

[102] Специальный выпуск, посвященный исследованию парадоксов, противоречий и дуализма инноваций и перемен, Венди К. Смит, Мириам Эрес и др. (Wendy K Smith, Miriam Erez et al), SAGE Journals

[103] Почему парадоксальное мышление — ключ к успеху, BBC

❖ Парадокс 1: взаимозаменяемость и уникальность

Гиг-экономика: все коммодитизируются

Идея гиг-экономики подразумевает временное трудоустройство или выполнение отдельных задач через специальные платформы, которые распределяют задачи и выплаты в зависимости от производительности исполнителей, продающих таким образом свои услуги. Несмотря на то, что подход коммодитизации, безусловно, имеет эксплуататорский характер, рост популярности платформ занятости, начиная от «Убера» (англ. Uber) для водителей и заканчивая «Фиверром» (англ. Fiverr) для дизайнеров-фрилансеров, так или иначе, привел к повышению мотивации трудящихся. По мере перевода сотрудников на удаленную работу и распространения краткосрочных контрактов во время пандемии COVID-19, возможность внедрения подходов гиг-экономики рассматривали даже ориентированные на традицию предприятия, которые ранее предпочитали долгосрочные контракты. Недавнее исследование McKinsey подтвердило, что 70 % генеральных директоров по всему миру планируют значительно увеличить долю временных / гибких контрактов даже для сотрудников на местах.[104] В условиях растущей конкуренции компании могут быть обратиться к принципам гиг-экономики — например, успех компании «Убер» отчасти объясняется отсутствием необходимости оплачивать медицинскую страховку водителей и покрывать другие аналогичные расходы, которые несет традиционный работодатель. [105] Предприятия будущего, скорее всего, будут объединять многих специалистов узкой специализации в соответствии с цепочками поставок на производстве. Деятельность этих групп будет регулироваться при помощи технологий ИИ и автоматически управляемых логистических решений, таким образом заводы будут заменены распределенными системами производства или обслуживания.[106] Но при переходе к принципам гиг-экономики возникает риск того, что люди окажутся в роли прекариата XXI века: сотрудники будут восприниматься как взаимозаменяемые, а также потенциально заменяемые технологиями.

Экономика предназначения: каждый человек уникален

Исследования трудовой мотивации показывают, что люди лучше всего работают в рабочей среде, где каждый видит себя значимой частью команды, где выполняемая работа способствует повышению собственной самооценки и личностного роста сотрудников. [107] Также было установлено, что сотрудники с высоким уровнем внутренней мотивации могут работать в коллективе, способны поддерживать друг друга, решать сложные и нестандартные задачи, при этом не нуждаясь в чрезмерном контроле. [108] В “экономиках предназначения” каждый имеет безусловную ценность и вносит уникальный и значимый вклад в работу. Организации стремятся трансформировать методы работы и создать новую культуру на привлечение талантов, а не на управление человеческими ресурсами и даже экспериментируют с созданием рабочих мест и заданий, которые раскрывают уникальные способности сотрудников и поощряют их личный вклад. [109]
Экономика предназначения объединяет человекоцентричную экосистему талантов с экосистемой непрерывного целостного обучения, таким образом поддерживая значимость каждого на протяжении всей жизни.

Как разрешить парадокс:

Что важнее — экономическая эффективность или индивидуальное и коллективное благополучие? Система для людей или люди для системы? Парадокс кажется неразрешимым до тех пор, пока мы не переосмыслим приоритеты экономики, идущие из XX века, или полностью не откажемся от них. Однако, если признать, что системы должны строиться с учетом интересов человека и жизни в целом, и особенно если сочетать рабочие возможности с возможностями обучения и роста, то платформы «свободного заработка» превращаются из «машин безжалостной эксплуатации» в «пространства для подбора партнеров», которые позволят каждому целеустремленному специалисту найти следующую ступеньку для роста и развития. Ад и рай на Земле можно построить с помощью одних и тех же инструментов.

---

104 *Персонал после пандемии: ответы 800 руководителей на глобальный опрос McKinsey,* McKinsey

105 *Uber обратился к правительству США с просьбой предоставить своим сотрудникам медицинскую страховку* (Uber Asks US Government to Give Its Workers Health Insurance), Эдвард Онгвесо-младший (Edward Ongweso Jr), вице-президент

106 *Google Cabs и Uber-боты бросят вызов вакансиям «ниже API»,* Энтони Винг Коснер (Anthony Wing Kosner), Forbes

107 *Преимущества значимой работы: метаанализ | Труды Академии управления*, Цзин Ху (Jing Hu) и Джейкоб Хирш (Jacob Hirsh), Академия управления

108 *Четыре внутренних вознаграждения, повышающие вовлеченность сотрудников,* Кеннет Томас (Kenneth Thomas), Ivey Business Journal

109 *Создание лучшего рабочего места на Земле,* Роб Гоффи (Rob Goffee) и Гарет Джонс (Gareth Jones), Harvard Business Review

❖ Парадокс 2: слежение и самостоятельность

Экономика «слежения»: все под контролем

Шошанна Зубофф (Shoshanna Zuboff) назвала вездесущие цифровые платформы «надзорным капитализмом», предупредив нас о риске оказаться под контролем горстки глобальных «империй данных».[110] В условиях глобальной цифровизации любое действие сотрудника на рабочем месте в любой момент отслеживается, фиксируется, анализируется и контролируется. Как относиться к факту постоянной слежки на рабочем месте, как выжить в невидимой цифровой клетке, созданной алгоритмами? Как действовать в условиях, когда зарплата и карьерный рост зависят от алгоритмов, основанных на результатах слежки? Постоянный цифровой мониторинг не обязательно ограничивает людей — например, отслеживание показателей организма в режиме реального времени с помощью фитнес-браслетов помогает превратить нездоровые привычки в здоровые.[111] Доказано, что наблюдение на рабочем месте может повысить производительность труда сотрудников,[112] но остается открытым следующий вопрос: приемлемо ли постоянное наблюдение? Уместно ли смягчение режима наблюдения для более лояльных сотрудников, станет ли это новой формой поощрения? Можно задуматься об этих и прочих вопросах, которые на наших глазах становятся новой реальностью профессиональной жизни человека.

Общество самостоятельности: каждый пользуется доверием и обладает полномочиями самостоятельного действия

Главная ценность, которую сотрудники приносят в рабочий процесс, заключается не в том, чтобы делать что сказано, а в том, чтобы действовать вне рамок, создавать и внедрять инновации, а также справляться с ситуациями неопределенности. При этом эффективность работы максимальная не в условиях тотального контроля и мониторинга, а в рабочей среде, основанной на доверии, когда каждому оказывается доверие действовать и делать все возможное, даже если существует риск неудачи.[113] Поскольку обществу приходится иметь дело со сложными и неопределенными ситуациями, требуется способность мыслить и действовать самостоятельно. Идея делегирования полномочий подразумевает, что люди становятся более автономными и самодетерминированными и обретают умение в большей степени контролировать свою жизнь, работу и будущее. Делегирование полномочий очень полезно для бизнеса, особенно такого, где все зависит от ответственности и лояльности сотрудника — будь то консультант, авиадиспетчер или официант. Также оно полезно и для людей в целом, поскольку поддерживает идею человеческого достоинства, дает ощущение счастья и чувство самореализации. Построенные на доверии предприятия создают новые способы организации рабочих ролей и процессов, которые призваны разрушать иерархическую модель отношений внутри компании и усиливать внутриорганизационные коммуникации.[114]

Как разрешить парадокс:

Проблемы, связанные с надзором, возникают там, где существует асимметрия власти, когда власть реализуется всесильными начальниками для контроля и эксплуатации бесправных подчиненных. Однако если цифровые инструменты мониторинга используются для самосовершенствования — так же, как люди используют фитнес-трекеры для мониторинга своей физической активности и стимуляции физических упражнений, — то они воспринимаются не как инструменты «угнетения», а скорее как инструменты «улучшения». В доверяющих сотрудникам организациях и сообществах, основанных на партнерстве, цифровой трекинг и мониторинг могут быть реализованы через своего рода «цифровое зеркало» — «цифрового двойника» человека в виде чат-бота или помощника на основе ИИ, который обеспечивает личный и коллективный рост и способствует разрешению конфликтов. Но для получения такого результата необходимо обеспечить возможность индивидуального и коллективного проектирования и доработки этой технологии, чтобы прежде всего она служила благополучию человека.

---

110 *«Цель — автоматизировать нас»: добро пожаловать в эпоху полицейского капитализма,* Джон Нотон (John Naughton), The Guardian

111 *Как фитнес-трекеры улучшают здоровье*, Harvard Health Publishing

112 *Преимущества наблюдения на рабочем месте,* Линн Хейли Роуз (Lynne Haley Rose), Chron

113 *Доверие к сотрудникам повышает производительность*, Мария Уильямс (Maria Williams), блог SHRM

114 *Сила в организации доверия: распределение полномочий в высокоадаптивных организациях*, Жерваз Буше (Gervase Bushe), специалист по организационному развитию

❖ Парадокс 3: индивидуальность и коллективность

Рост массовой индивидуальности

Системы занятости и общественной безопасности, экономика потребления и урбанистическая культура в XX веке способствовали «атомизации» человека,[115] или изоляции его от других людей (как описано в книге «Homo Deus» Юваля Харари (англ. Yuval Harari), поощряя такие модели, как индивидуализированное потребление, самозанятость, независимое принятие решений, малые семьи или воспитание детей в семье с одним родителем. Тенденция индивидуализации будет сильна и в следующем десятилетии. Сохраняющееся разделение труда и изменение способа трудоустройства предполагают переход от массового найма рабочей силы к персонализированной реализации потенциала. В качестве участников распределенных удаленных коллективов или по условиям гиг-контрактов, но сотрудникам придется становиться более самостоятельными, способными к самоорганизации на основании понимания собственных обязательств, а не давлению коллег. Люди пойдут по пути персонализированного развития в направлении развития уникальных «связок» компетенций — таким образом, возрастет уровень конкуренции в отношении способности каждого вносить уникальный ценностный вклад благодаря личному потенциалу.

Эпоха командной игры

Успех бизнеса в значительной степени зависит от эффективности работы коллективов и команд. В книге Майкла Льюиса (англ. Michael Lewis) «Человек, который изменил все» (англ. Moneyball) объясняется секрет максимальной результативности спортивной команды — он не в том, чтобы набрать в команду звезд, а в том, чтобы найти игроков, которые хорошо работают друг с другом. Коллектив или сообщество — это нечто большее, чем сумма частей или совокупность индивидов; это живая система, которая действует, учится и развивается как единое целое (эта идея звучит в книге Питера Сенге (англ. Peter Senge) и в работах приверженцев подхода организационного обучения). Команды не статичны; они гибки и подвержены трансформациям. Научиться создавать высокоэффективную команду и управлять ею — решающий фактор успеха организации. Работодатели начинают отдавать приоритет командам, а не отдельным игрокам, особенно в развивающихся секторах, где к работе все чаще привлекаются стартапы для того, чтобы в итоге сформировать «свою» молодую и амбициозную команду. От сотрудников большей частью ожидают, что они вольются в команду, поэтому особенно важно уметь приносить пользу коллективу, опираясь на способность к эмпатии, взаимоподдержке, делегированию полномочий и разрешению конфликтов — в противовес подчеркиванию индивидуальных достоинств.

Как разрешить парадокс:

Баланс между индивидуальным и коллективным находится в центре социальной эволюции и культурных историй на протяжении веков, и с течением времени достичь его становится все сложней. Эпоха массовой уникальности потребует уникальных команд – но она также привлечет уникальных людей, которые вносят вклад в несколько коллективов и сообществ. Существует риск начать противопоставлять индивидуальность / сосредоточенность на личном успехе и коллективность / сосредоточенность на успехе коллектива или сообщества. Правильным решением станет поиск разумных способов объединить эти тенденции. Поскольку рабочие процессы становятся все более сложными и сетевыми, лидерам необходимо развивать способность к сплочению команды – умение организовать и объединить ряд незаменимых талантов в динамичную команду.

---

115 *Распространяющийся процесс социальной атомизации*, Симона Редаэлли (Simone Redaelli), Culturico

❖ Парадокс 4: специализация и универсализация

Эпоха специализации: узкие и технологически ориентированные компетенции

Такие тенденции, как усложнение и диверсификация мировой экономики, а также усиление разделения труда, сочетаются и дополняют друг друга. В то время как База данных профессий O*NET (англ. O*NET Occupational database) в настоящее время содержит 969 различных профессий в рамках экономики США, платформа LinkedIn идентифицирует уже более 6000 различных профессий и более 36 000 уникальных навыков[116] (в 2017 году это число составляло 30 000). Решения и технические системы становятся все более сложными, требуя все более узких компетенций в высокотехнологичных областях. В исследовании "Навыки будущего" (WorldSkills Russia, GEF; 2017) года мы назвали их «контекстно-зависимыми компетенциями», определяемыми конкретной областью применения и использованием конкретных инструментов. Наше исследование показало, что количество разнообразных компетенций будет продолжать расти. Профессионалам придется постоянно обновлять технические навыки по мере развития инструментов работы. Например, в сфере ИКТ программисты постоянно переходят с одной платформы на другую,[117] а компании запускают тренинги по новым языкам, которые устаревают через год. Поэтому стоит ожидать, что в будущем, как и в прошлом, профессиональный успех будет зависеть от личного овладения узкоспециализированными навыками и высокотехнологичными компетенциями.

Эпоха универсализации: широкие, междисциплинарные, надпредметные компетенции и навыки коммуникации

Чем с большей сложностью мы сталкиваемся, тем больше требуется вариантов интеграции нашего сложного и разнообразного мира; нам нужны проводники, специалисты в области сторителлинга и посредники между сферами, которые могут связать их воедино. Мы также признаем, что в быстро меняющемся мире узкая специализация перестает быть ценностью, так как множество профессий может исчезнуть в ходе технического прогресса. Противоядие от быстрых изменений — это мобильность компетенций, основанная на овладении большим количеством фундаментальных навыков. Например, программист, понимающий основы программирования и обладающий математическим складом ума, может легко переключаться между языками и парадигмами программирования. Как командам, так и индивидуумам необходимо к тому же уделять внимание прежде всего многодисциплинарности (T-образная и m-образная модели компетенций) и способности обобщать и понимать сложные системы (что обеспечивается критическим и системным мышлением). Наконец, поскольку человеку характерны мышление, эмоциональная экспрессивность, непрерывный поиск новых источников энергии, а также взаимосвязь с другими людьми, овладение экзистенциальными компетенциями и навыками налаживания отношений становится решающим для успеха и процветания.

Как разрешить парадокс:

Не все компетенции одинаковы; очевидно, что «узкоспециализированные» технические компетенции отличаются от общих коммуникативных навыков и что овладение компьютерным языком может идти рука об руку с обучением хорошей командной игре. В докладе GEF по образовательным экосистемам 2018 года была предпринята попытка разрешить этот парадокс. Признав, что компетенции различаются по широте контекста и продолжительности действия, мы пришли к следующему выводу: навык программирования на Java может быть применен только в узком рабочем контексте и быть полезным только по отношению к устройствам, использующим Java, в то время как оптимизм — это универсальный экзистенциальный навык, который применяется на протяжении всей жизни и во всех контекстах. Чтобы быть более разносторонним в узких компетенциях, нужно овладеть «общими» и «человеческими» навыками, такими как умение учиться и сотрудничать, самодисциплина и пр. «Мягкие» навыки также могут усиливать друг друга: согласно теории множественного интеллекта Говарда Гарднера, чем больше типов мышления освоит человек, тем более адаптивным и творческим он станет.

---

116 *Как найти новую работу с имеющимися навыками*, LinkedIn Economic Graph

117 *Прогнозирование наиболее популярных языков программирования*, Сиуверт Ван Оттерлоо, Институт ИКТ

❖ Парадокс 5: изобилие и совместное создание знаний

Изобилие знаний: глобальные знания под рукой

Интернет представляет собой организованную систему всех научных и технологических знаний человечества. Сегодня Википедия может считаться наиболее всеобъемлющей коллективной попыткой структурировать доступные знания, а Google предлагает быстрый доступ к любому цифровому источнику в открытой сети. Эти знания все более глобализируются: физически границы еще существуют, но поисковые запросы в Google и Bing уже сейчас предлагают множество ссылок на ресурсы, созданные в любой точке планеты, на десятках языков, а автоматические переводчики помогают понять другие культуры. Вместо того чтобы запоминать старые решения или пытаться изобрести новые, нужно просто знать, где искать ответы. Компетенцией теперь становится способность правильно задать вопрос, разобраться, кому или чему доверять. Практика показывает, что наиболее успешно поиск в Интернете осуществляют люди, обладающие знанием «ассоциативных карт», люди с системным мышлением, которое позволяет понимать сложный мир.[118] Способность к передаче знаний определяется пониманием языков и наличием коммуникативных компетенций. Технологии ИИ в будущем позволят создавать и развивать глобальные передаваемые системы знаний, экосистемы, сохраняющие коллективный опыт культур и поколений. Однако изобилие информации и бессистемное ее потребление может дорого обойтись человечеству: так же, как переедание приводит к ожирению, цифровая перегрузка может привести к коммуникативным расстройствам и проблемам с психическим здоровьем.

Совместное создание знаний: коллективное и контекстуализированное

Многие формы знания носят неявный либо личностный и коллективный (т. е. специфичный только для данного сообщества) характер и существуют в форме ноу-хау, которое может быть освоено только через практический опыт.[119] Неявные знания сложно передать от человека к человеку, даже с учетом того, что в целом технологии документально засвидетельствованы.[120] Этот факт становится еще более очевидным, когда знание имеет локальный характер: успешность сообщества (включая как современные цивилизации, так и общины коренных народов) определяется его коллективным знанием касательно социальных отношений, культуры, природных процессов и пр. Если сообщество стремится освоить новые способы существования, все его участники должны пройти этот путь совместно, приобретая новые ритуалы, привычки и социальные модели. Ему придется переосмыслить себя локально, и универсальных рецептов для этого процесса нет. Внешние источники могут предложить только общее руководство или советы по обучению, которое, тем не менее, должно быть местным, личным / коллективным и эмпирическим. Кроме того, любой сотрудник или коллектив, столкнувшиеся с ситуацией неопределенности или нерешенной проблемой, могут воспользоваться возможностью создать новые знания, которые станут ценными для локального сообщества или распространятся по всему миру. Существует огромное количество практических традиционных знаний, накопленных человечеством, которые еще предстоит искоренить.
Этнические общности, например, часто выступают за низкозатратные устойчивые и регенеративные решения и придерживаются коммуникативных практик, которые помогают восстановить отношения с самими собой и друг с другом.

Как разрешить парадокс:

Альберт Эйнштейн сказал: «Чем больше я узнаю, тем больше я понимаю, как много я не знаю». Расширение доступа к бесконечной сети эксплицитных и передаваемых коллективных знаний открывает множество новых возможностей для обучения друг у друга, рефлексии имеющихся знаний и осознания отсутствующих. Освоение знаний и совместное их создание — это одно из величайших и самых захватывающих человеческих начинаний, которое превращает серую рутину во вдохновляющее путешествие.

---

118 *Блог TED: 10 советов по поиску ответов в Интернете*, Даниэль Томсон (Danielle Thomson), блог TED

119 *Неявное измерение*, Майкл Полани (Michael Polanyi)

120 *Компания, создающая знание: как японские компании создают динамику инноваций*, Икудзиро Нонаки и Хиротака Такеути (Ikujiro Nonaka and Hirotaka Takeuchi)

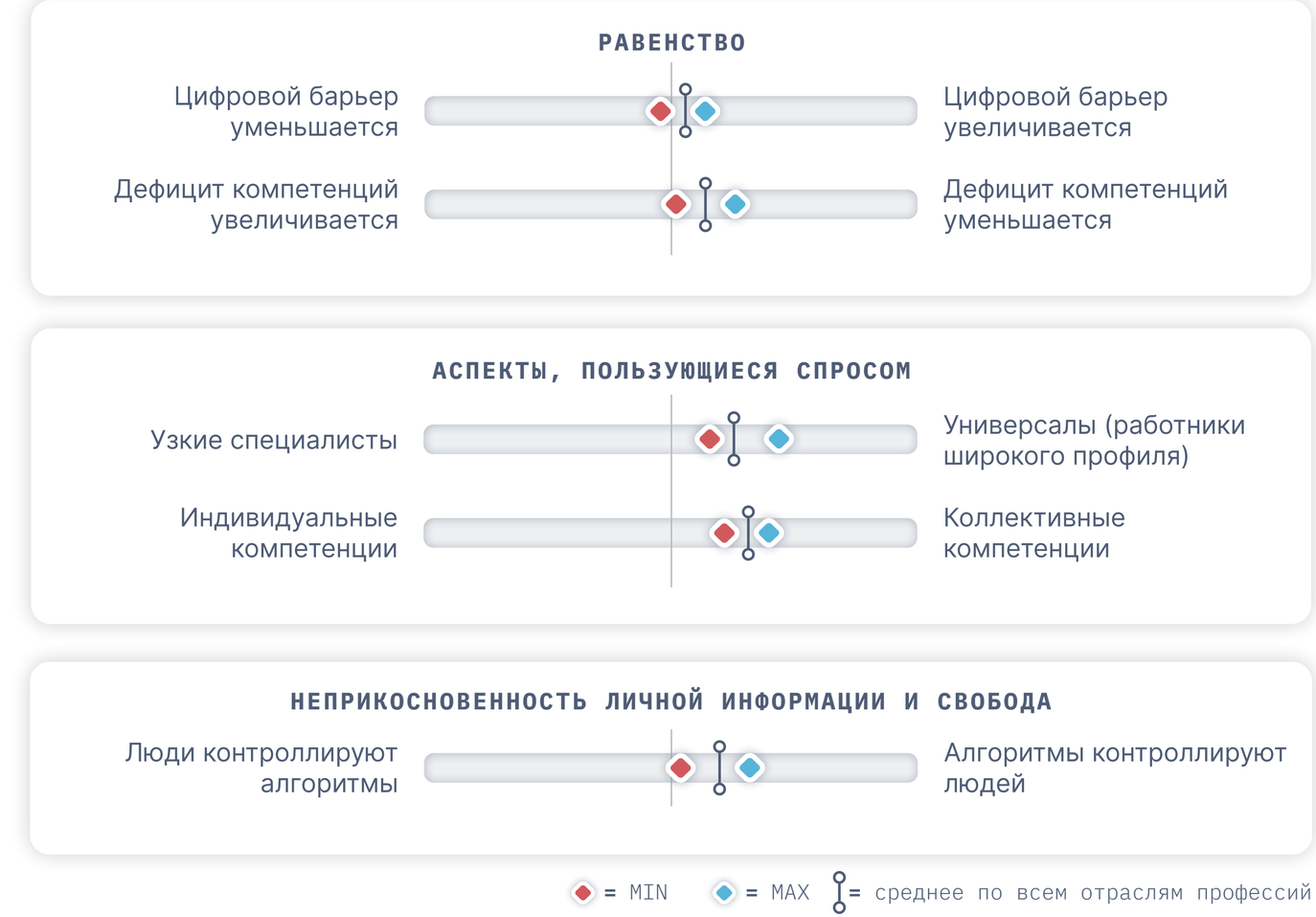
Нами было проанализировано четыре ключевых фактора, которые определяют сценарии развития сферы труда и профессиональной деятельности человека:

- Будет ли дефицит компетенций увеличиваться или начнет сокращаться?
- Будут ли нужны обществу узкие специалисты, или потребуется большое количество сотрудников широкого профиля?
- Повысится ли спрос на индивидуальные компетенции, или в приоритете будут навыки работы в коллективе?
- Продолжим ли мы использовать цифровые инструменты и стимулировать их развитие или столкнемся с тем, что они начнут использовать и контролировать нас?

Во всех четырех направлениях явным образом просматривается новая парадигма компетенций. Особенно очевидна потребность в междисциплинарных и ориентированных на работу в коллективе специалистов. Ожидается, что в будущем программное обеспечение будет играть все более важную роль для профессиональной деятельности человека, в частности множество сотрудников перейдут на платформы гиг-экономии. Гибкие системы обучения должны помочь сократить дефицит компетенций, но из четырех сценариев этот наименее вероятный.

Сценарии

Какой из сценариев является наиболее вероятным в ближайшие 10 лет?



3.3 Фундаментальная модель навыков: что важно?

В нашей предыдущей работе, а также в Казанской декларации о навыках (WorldSkills Kazan Skills Declaration 2019) подчеркивалось, что каждый профессионал должен освоить набор компетенций для трудоустройства — или фундаментальный набор навыков, включающий определенные базовые, когнитивные, цифровые, социально-экономические, культурные и экологические навыки. В данном разделе объясняются ключевые компоненты модели фундаментальных навыков. В ходе анализа ключевых секторов мировой экономики нам удалось выявить повторяющийся набор компетенций, которые необходимы специалистам любой сферы. Конечно, освоение всего спектра навыков не всегда возможно для каждого, но, чтобы ориентироваться и преуспевать в сложной реальности 2020-х, потребуются, по крайней мере, базовые компетенции, перечисленные ниже.[121, 122]

Конкретные стратегии развития этих навыков, могут быть исследованы в дальнейшем — мы приветствуем сотрудничество со стороны профессионального сообщества.

---

121 *Трансформация систем знаний для жизни на Земле: видение будущих систем и пути их реализации,* Иоан Фейзи, Нико Шапке и соавторы (IoanFazey, NikoSchapke et al), Science Direct

122 Некоторые категории могут казаться взаимоисключающими, но это не так. Скорее, речь идет о группах компетенций с нечеткими границами. Например, группа «разнообразие, уважение к другим культурам, инклюзия» может быть отнесена к кластеру социально-культурных факторов или факторов, связанных с благополучием. Компетенции, входящие в несколько кластеров, обозначаются с помощью *

Фундаментальная модель навыков: что важно?

КОГНИТИВНЫЕ/ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ

Универсальные навыки, которые позволяют отдельным индивидам адаптироваться к усложняющейся, нестабильной реальности и преуспевать в ее условиях.

- **Адаптивность**, способность формировать видение будущего и умение управлять изменениями (например, в области технологий), преодоление неопределенности и кризиса
- **Критическое и творческое мышление**, понимание предубеждений, интеллектуальная скромность
- **Мультидисциплинарная универсальность и системное мышление**, понимание сложности и понимание нашей роли в системах
- **Умение учиться и разучиваться**, интеллектуальная скромность, т. е. умение признавать свои ошибки

ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ

Навыки, актуальность которых обусловлена развитием технологий и цифровизацией рабочих мест.

- **Цифровые навыки**, включая **навыки использования технологий искусственного интеллекта** и больших данных, а также **новых технологий** (например, блокчейн, дополненная / виртуальная / смешанная реальность и пр.)
- **Кибербезопасность**
- Разработка программного обеспечения и управлени**е робототехникой / IIoT**
- **Интеграция и объединение технологий**
- **Неоремесло** услуги (включая 3D-производство)
- Базовые навыки для **использования цифровых технологий: математика, логика, построение умозаключений**

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И КУЛЬТУРНЫЕ

Навыки общения с людьми, которые способствуют успешной командной работе, поддержанию отношений внутри сообществ и сетей.

- **Сотрудничество и объединение в команды** (онлайн и офлайн) (включая выстраивание доверительных отношений)
- **Фасилитация и сотворчество**
- **Предпринимательство** (включая финансы и электронную коммерцию, клиентоориентированность и пр.)
- Создание пользовательского опыта и развитие **отношений с потребителем***
- **Гибкое** управление проектами*
- **«Человеческие», социо-эмоциональные навыки:** доброта, сострадание, эмпатия, урегулирование конфликтов
- Междисциплинарная, межотраслевая и межкультурная **коммуникация, навыки сторителлинга** и информационно-пропагандистской работы
- Языковые навыки
- Навыки безбумажной / визуальной коммуникации

«ЗЕЛЕНЫЕ» И СВЯЗАННЫЕ С УНИВЕРСАЛЬНЫМ БЛАГОПОЛУЧИЕМ

Навыки, гарантирующие процветание всего общества в будущем

- **Экологические,** устойчивые и регенеративные практики — как в технической сфере (например, анализ углеродного следа, управление жизненным циклом и пр.), так и в гуманитарной (воссоединение с природой)
- Навыки заботы о благополучии (включая заботу о себе, психическом здоровье, преднамеренное бездействие, самозащиту)
- Разнообразие, мультикультурная осведомленность (понимание особенностей других культур и готовность взаимодействовать с ними), инклюзия*
- Навыки принятия **этичных** решений*

Некоторые категории могут казаться взаимоисключающими, но это не так. Скорее, речь идет о группах компетенций с нечеткими границами. Например, группа «разнообразие, уважение к другим культурам, инклюзия» может быть отнесена к кластеру социально-культурных факторов или факторов, связанных с благополучием. Компетенции, входящие в несколько кластеров, обозначаются с помощью *‘

Ключевые навыки 2020

Кластеры навыков / ролей: ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ; КОГНИТИВНЫЕ / ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ; СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И КУЛЬТУРНЫЕ; «ЗЕЛЕНЫЕ» / СВЯЗАННЫЕ С БЛАГОПОЛУЧИЕМ

	ВСЕ СЕКТОРЫ	ПРОИЗВОДСТВО И ИНЖЕНЕРИЯ	СТРОИТЕЛЬСТВО И ИНФРАСТРУКТУРА	ТРАНСПОРТ И ЛОГИСТИКА	ИКТ И ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	ЛИЧНЫЕ И ОБЩЕСТВЕННЫЕ УСЛУГИ	ТВОРЧЕСКИЕ ОТРАСЛИ	С/Х И ЭКОЛОГИЯ
1	**Сотрудничество (онлайн и офлайн)**	**Сотрудничество (онлайн и офлайн)**	**Переработка, перестройка и ретрофитное проектирование**	**Сотрудничество (онлайн и офлайн)**	**Аналитика больших данных**	**«Человечес.» / «мягкие» навыки: социо-эмоционал. навыки**	**Активистское искусство**	**Сотрудничество (онлайн и офлайн)**
2	Фасилитация и сотворчество	Фасилитация и сотворчество	Этичные решения и практики, критическ. мышл., понимание предубеждений	«Человечес.» / «мягкие» навыки: социо-эмоционал. навыки	Инфраструктура как услуга (IaaS)	Этичные решения и практики, критическ. мышл., понимание предубеждений	Фасилитация и сотворчество	Фасилитация и сотворчество
3	Этичные решения и практики, критическ. мышл., понимание предубеждений	Аналитика больших данных	Сотрудничество (онлайн и офлайн)	Этичные решения и практики, критическ. мышл., понимание предубеждений	Фасилитация и сотворчество	Сторителлинг, инф.-пропаганд. работа и работа с сообществами	«Человечес.» / «мягкие» навыки: социо-эмоционал. навыки	Разнообразие и мультикультурная осведомленность
4	Разнообразие и мультикультурная осведомленность	Программирование и эксплуатация ЧПУ (единая роль)	«Зеленые» и экологические навыки	Фасилитация и сотворчество	Сотрудничество (онлайн и офлайн)	Роли в сфере поддержания устойчивости (консультирование)	Разнообразие и мультикультурная осведомленность	Навыки в сфере кибербезопасности
5	Умение учиться и разучиваться	Цифровой контроль качества	Формирование психического здоровья и благополучия	Разнообразие и мультикультурная осведомленность	Архитектор облачных решений и восстановление в аварийных ситуациях	Аналитика больших данных	Инфостилист: подготовка презентаций / материалов для различн. аудиторий	Консервация природных экосистем

Источник: форсайт-сессии отраслевых экспертов GEF (281 сессия) + результаты 350 исследований

Навыки / роли, значимость которых будет повышаться в ближайшем десятилетии 2030

Кластеры навыков / ролей: ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ; КОГНИТИВНЫЕ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ; СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И КУЛЬТУРНЫЕ; «ЗЕЛЕНЫЕ» / СВЯЗАННЫЕ С БЛАГОПОЛУЧИЕМ

	ВСЕ СЕКТОРЫ	ПРОИЗВОДСТВО И ИНЖЕНЕРИЯ	СТРОИТЕЛЬСТВО И ИНФРАСТРУКТУРА	ТРАНСПОРТ И ЛОГИСТИКА	ИКТ И ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	ЛИЧНЫЕ И ОБЩЕСТВЕННЫЕ УСЛУГИ	ТВОРЧЕСКИЕ ОТРАСЛИ	С/Х И ЭКОЛОГИЯ
1	**Проектиров. и эксплуатац. Интернета вещей**	**Разработчик / интегратор робототехники**	**Проектиров. и эксплуатац. Интернета вещей**	**Инженерное обслуживание БПЛА**	**Компетенции в области метапрограмми-рования**	**UX и развитие отношений с потребителем**	**Новые коммуник. компетенции (визуал. / сенсор. / жест. / мысл.)**	**Решения, связ. с большими данными в с/х**
2	Проектирование, инженерия в сфере AR, MR, VR	Мелкосерийный производитель (проектирование VR + 3D-печать)	Подходы на осн. полн. жизн. цикла: измерение затрат и соц.-экологическ. эффектов	Проектиров. и эксплуатац. Интернета вещей	Данные как услуга (DaaS)	Обучение / программирование ИИ	Междисциплинарные разработчики, катализаторы и организаторы работы с сообществами	Интернет вещей и автоматизированные решения в с/х
3	Навыки для регенерат. экономики и устойч. развития	Навыки для регенерат. экономики и устойч. развития	Разработчики и операторы технологий 3D-печати	Навыки для регенерат. экономики и устойч. развития	Проектирование архитектуры Интернета вещей	Разработчики и программисты в сфере AR / MR / VR	Разработчики и программисты в сфере AR / MR / VR	Биосистемн. проектировщик систем регенерат. земледелия
4	Проектирование блокчейн-систем	Управление набирающими темп изменениями (новыми тех.)	Навыки заботы о здоровье и безопасности (в т. ч. при использов. AR/VR)	Навыки для регенерат. экономики и устойч. развития	Разработчики и программисты в сфере AR / MR / VR	Навыки заботы о здоровье и безопасности (в т. ч. при использов. AR/VR)	Роль «моста» между технологиями	Разработчики, катализаторы и организаторы работы с сообществами
5	Междисциплинарные и межотраслевые катализаторы	Лицензированные операторы и инженеры БПЛА	Специалист по бережливым / гибким тех.	Специалист по кибербезопасности	UX и развитие отношений с потребителем	Новые коммуник. компетенции (визуал. / сенсор. / жест. / мысл.)	Сторителлинг, инф.-пропаганд. работа и работа с сообществом	Проектирование блокчейн-систем

Источник: форсайт-сессии отраслевых экспертов GEF (281 сессия) + результаты 350 исследований

4. Обзор секторов

В этой главе описаны ключевые тенденции, формирующие будущее конкретных секторов, а также наиболее важные профессии и компетенции, которые, как ожидается, возникнут или станут более значимыми в 2020-х. Приведенные ниже выводы сделаны на основании результатов секторальных форсайт-сессий и опросов.

ПРОИЗВОДСТВО И ИНЖЕНЕРИЯ

4.1

4.1 Производство и инженерия

Определение

Производство — отрасли промышленности, занятые химической, механической или физической обработкой сырья и различных компонентов с помощью инструментов и рабочей силы с целью изготовления потребительских или промышленных товаров. К примеру, аэрокосмическое производство, химическая промышленность и машиностроение.

Инженерия — область научно-технической деятельности, связанная с проектированием и строительством машин, конструкций и сопутствующих изделий, включая промышленное оборудование, электронные и химические изделия и приборы.

Во всем мире в промышленности занято 12 % от общего числа трудоспособного населения, а доля мирового ВВП, обеспечиваемая этой рабочей силой, составляет 17 %. [124]

На мировых чемпионатах WorldSkills представлены следующие компетенции: «Аддитивное производство» (Additive Manufacturing), «Лабораторный химический анализ)» (Chemical Laboratory Technology), «Токарные работы на станках с ЧПУ» (CNC Turning), «Фрезерные работы на станках с ЧПУ» (CNC Milling), «Производство металлоконструкций» (Construction Metal Work), «Электроника» (Electronics), «Промышленная автоматика» (Industrial Control), «Промышленный дизайн» (Industrial Design Technology), «Промышленная механика» (Industrial Mechanics), «Индустрия 4.0» (Industry 4.0), «Командная работа на производстве» (Manufacturing Team Challenge), «Инженерный дизайн CAD» (Mechanical Engineering CAD), «Мехатроника» (Mechatronics), «Мобильная робототехника» (Mobile Robotics), «Оптоэлектронные технологии» (Optoelectronic Technology), «Изготовление изделий из полимерных материалов» (Plastic Die Engineering), «Изготовление прототипов» (Prototype Modelling), «Использование возобновляемых источников энергии» (Renewable Energy), «Промышленная робототехника» (Robot Systems Integration), «Водные технологии» (Water Technology), «Сварочные технологии» (Welding).

Три наиболее вероятных сценария развития сектора — это рост спроса на компетенции сотрудничества, кастомизации и персонализации, а также ориентация на подходы жизнецентричной, трансформационной, регенеративной экономики и экономики замкнутого цикла. Тем не менее этот сектор может отставать от других в ходе смены традиционных бизнес-моделей (-8 % по сравнению с другими секторами). Спрос на специалистов широкого профиля также, вероятно, будет меньше, чем в других секторах, что отражает сохраняющуюся потребность в более узких специалистах в области производства и инженерии. Цифровизация и автоматизация, как ожидается, повлияют на этот сектор больше, чем на любой другой.

---

124 *Доклад Международной организации труда (МОТ) «Мировая занятость и социальные перспективы»; данные Всемирного банка о добавленной стоимости в производственном секторе*

Ключевые аспекты

Подробная информация о факторах, профессиональных ролях и навыках, ключевых областях развития, а также проведенные расчеты содержатся в таблицах (см. Приложение 4.1)

Ключевые навыки / роли

	2020	2030
1	Сотрудничество (онлайн и офлайн)	Разработчик / интегратор робототехники
2	Фасилитация и сотворчество	Мелкосерийный производитель (проектирование VR + 3D-печать)
3	Аналитика больших данных	Навыки для регенерат. экономики и устойч. развития
4	Эксплуатация и программирование ЧПУ (единая роль)	Управление набирающими темп изменениями (новыми тех.)
5	Цифровой контроль качества	Лицензированные операторы и инженеры БПЛА
6	Умение учиться и разучиваться	Специалист по экономике замкнутого цикла
7	«Человечес.» / «мягкие» навыки: социо-эмоционал. навыки	Менеджер по непрерывности бизнеса: восстановл. работы после сбоя
8	Гибкое / бережливое производство для реагирования на быстрые циклы	Междисциплинарные и межотраслевые катализаторы
9	Новые коммуник. компетенции (визуал. / сенсор. / жест. / мысл.)	Проектирование и программирование в сфере AR / MR / VR
10	Цифровой эргономичный дизайн	Эксплуатация и программирование ЧПУ (единая роль)

Ключевые факторы

	2030
Строгие правила гигиены и биобезопасности	Самообучающиеся производств. системы и предиктивный ИИ
Угрозы кибербезопасности и конфиденциальности	Робототехника и коботы
Удаленная работа = новая норма	Автономное производство и RFID логистика
Безработица и сокращение потреб. расходов	Важная роль экоматериалов и эколог. способов производства
3D-печать	Персонализация производства
Технология информационного моделирования (BIM)	Сокращение рабочих мест из-за структурных сдвигов
Рост облачных / сетевых и вычислительных мощностей	Автоматизированное кодирование
Новые конструкционные материалы (композиты, сплавы, нанотех.)	Новые ЧМИ (сенсорные, мозговые)
Промышленный Интернет: аналитика больших данных и Интернет вещей	Старение рабочей силы
Национальная самообеспеченность и внутренние цепочки поставок	Дистанцион. диагностика и техобслуживание: дроны, VR и AR

Источник: форсайт-сессии отраслевых экспертов GEF + результаты исследований

Мегатренды

Влияние, которое в ближайшие 10 лет будет оказано на существующие в секторе навыки

ВЫСОКИЙ	Глобализация		ВЫСОКИЙ	Экологизация и устойчивое развитие	
ВЫСОКИЙ	Цифровизация	СРЕДНЕЕ ВЛИЯНИЕ: +5 %	ВЫСОКИЙ	Автоматизация	СРЕДНЕЕ ВЛИЯНИЕ: +9 %
СРЕДНИЙ	Демографические изменения	СРЕДНЕЕ ВЛИЯНИЕ: -8 %	СРЕДНИЙ	Набирающие темп изменения	

Сценарии

Какой из сценариев является наиболее вероятным в ближайшие 10 лет?

Карта будущего

Подробная информация о факторах, профессиональных ролях и навыках, ключевых областях развития, а также проведенные расчеты содержатся в таблицах (см. Приложение 4.1)

ПРОИЗВОДСТВО И ИНЖЕНЕРИЯ

2020 | '21 | '22 | '23 | '24 | 2025 | '26 | '27 | '28 | '29 | 2030

РЕЛОКАЛИЗОВАННЫЕ / COVID-19

- Строгие правила гигиены / биобезопасности
- Безработица и сокращение потреб. расходов
- Национальная самообеспеченность и внутренние цепочки поставок
- Удаленная работа = новая норма
- Мелкосерийный производитель (проектирование VR + 3D-печать)
- Проектирование блокчейн-систем

КОЛЛЕКТИВ/ ЧЕЛОВЕК/ ОБЩЕСТВО

- МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ И МЕЖОТРАСЛЕВЫЕ КАТАЛИЗАТОРЫ
- UX и развитие отношений с потребителем
- Фасилитация и сотворчество
- Лицензированные операторы и инженеры БПЛА
- Роль «моста» между технологиями: возможности возникновения новых компетенций
- СОТРУДНИЧЕСТВО (ОНЛАЙН И ОФЛАЙН)
- УПРАВЛЕНИЕ НАБИРАЮЩИМИ ТЕМП ИЗМЕНЕНИЯМИ (НОВЫМИ ТЕХ.)
- Национализация платформ и данных
- Старение рабочей силы
- Умение учиться и разучиваться
- НОВЫЕ КОММУНИК. КОМПЕТЕНЦИИ (ВИЗУАЛ. / СЕНСОР. / ЖЕСТ. / МЫСЛ.)
- Сокращение рабочих мест из-за структурных сдвигов экономики
- «Человеческие» / «мягкие» навыки: социо-эмоциональные навыки
- Менеджер по непрерывности бизнеса: работа в критических ситуациях

«ЗЕЛЕНЫЕ» / СВЯЗАННЫЕ С БЛАГОПОЛУЧИЕМ

- Навыки заботы о здоровье и безопасности (в т. ч. при использов. AR/VR)
- Специалист по экономике замкнутого цикла
- Важная роль устойчивых / экоматериалов и экорежимов производства
- Навыки для регенерат. экономики и устойч. развития

ТЕХНОЛОГИИ

- ПРОМЫШЛЕННЫЙ ИНТЕРНЕТ: АНАЛИТИКА БОЛЬШИХ ДАННЫХ И ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ
- РОБОТОТЕХНИКА И КОБОТЫ
- УГРОЗЫ КИБЕРБЕЗОПАСНОСТИ И КОНФИДЕНЦИАЛЬНОСТИ
- 3D-ПЕЧАТЬ
- НОВЫЕ КОНСТРУКЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ
- ДИСТАНЦИОННАЯ ДИАГНОСТИКА И ТО (ДРОНЫ, VR И AR)
- РОСТ ОБЛАЧНЫХ, СЕТЕВЫХ И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ МОЩНОСТЕЙ
- АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ КОДИРОВАНИЕ
- ПРОЕКТИРОВАНИЕ НЕЙРОИНТЕРФЕЙСОВ
- Беспилотный транспорт
- ЦИФРОВОЙ КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА
- ПЕРЕХОД РУЧНОГО ТРУДА К ПРОГРАММИРОВАНИЮ И ДИСТАНЦИОННОМУ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ
- Электроника переходит на решения в сфере автоконфигурации
- Проектирование устройств биоэлектроники
- АНАЛИТИКА БОЛЬШИХ ДАННЫХ
- ГИБКИЕ ПОДХОДЫ ДЛЯ БЫСТРЫХ ЦИКЛОВ ПРОИЗВОДСТВА
- Инженер, специализирующийся на современных материалах (сплавах / композитах / наноматериалах)
- Новые ЧМИ (мозговые, сенсорные)
- РАЗРАБОТЧИК / ИНТЕГРАТОР РОБОТОТЕХНИКИ
- Проектирование и программирование AR / MR / VR
- Тотальный цифровой надзор
- Программирование и эксплуатация ЧПУ (единая роль)
- Персонализация производства
- Цифровая валюта заменяет наличные деньги
- Цифровой эргономичный дизайн
- Технология информационного моделирования (BIM)
- AR / MR / VR
- Самообучающиеся производств. системы и предиктивный ИИ
- Прозрачность цепочек поставок
- Автономное производство и RFID логистика

2020 | '21 | '22 | '23 | '24 | 2025 | '26 | '27 | '28 | '29 | 2030

Кластеры навыков / ролей: ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ; КОГНИТИВНЫЕ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ; СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И КУЛЬТУРНЫЕ; «ЗЕЛЕНЫЕ» / СВЯЗАННЫЕ С БЛАГОПОЛУЧИЕМ

Кластеры факторов: ВЛИЯНИЕ COVID-19; ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ; ОБЩИЕ; СЕКТОРАЛЬНЫЕ

◆ **ПУНКТЫ, ОФОРМЛЕННЫЕ ЗАГЛАВНЫМИ БУКВАМИ:** 100 % опрошенных экспертов указали, что этот фактор имеет большое значение для отрасли, трансформирует или очевидным образом разрушает отрасль и трансформирует профессиональные роли.

АВТОМАТИЗАЦИЯ И ЦИФРОВИЗАЦИЯ

Сектор производства и инженерии значительно больше подвержен влиянию этих двух взаимосвязанных мегатрендов, чем другие секторы. В рамках автоматизации ручного труда и рутинных процессов также используется робототехника следующего поколения, позволяющая автоматизировать более сложные задачи, например сварку. Коллаборативные роботы производства таких компаний, как KUKA, FANUC и ABB, доступны на рынке в течение уже нескольких лет. Технологии блокчейн, RFID и GPS, Интернет вещей являются ключевыми стимулами оцифровки цепочек поставок, повышения контроля и прозрачности во всей экосистеме. Интеграция с ИИ приводит к появлению самообучающихся и самовосстанавливающихся машин и производственных систем, которые могут послужить импульсом к изменениям в конце десятилетия. Аналогично, использование «облачных двойников» (цифровых копий продукции в заводской автоматизированной системе) позволяет моделировать возможное развитие событий и прогнозировать проблемы / сбои на заводе на агрегированном уровне. Многоступенчатое наращивание облачных сетей и вычислительных мощностей будет длиться все десятилетие, причем квантовые вычисления, как ожидается, достигнут пика своего развития ближе к его концу. Технология информационного моделирования (англ. BIM) уже значительно влияет на отраслевые компетенции. BIM, являясь критически важным процессом и инструментом, охватывающим большие данные и ИИ, также может стимулировать сотрудничество, кастомизацию, оценку затрат и их сокращение, а также управление жизненным циклом. Гиперсвязность и другие технологические факторы рассматриваются в главе 2.3.

ГЛОБАЛИЗАЦИЯ И РЕЛОКАЛИЗАЦИЯ

Более детальную информацию о переходе от глобальных цепочек поставок к релокализированным производственным экосистемам можно найти в главе 3.1. В данном секторе наблюдается нарушение глобальных цепочек поставок и партнерских связей в результате пандемии, а также тенденция к усилению самодостаточности и организации полных производственных циклов внутри каждой страны. Это ускоряет процессы релокализации производства, которые уже идут, и увеличивает спрос на монтаж промышленных объектов «под ключ». Более фрагментированное, локальное, нишевое и мелкосерийное производство определяется как спросом (например, на персонализацию производства и сокращение сроков выполнения заказа), так и предложением (например, массовое использование 3D-печати для мелкосерийного производства). При этом более точный контроль цепочек поставок за счет цифровых решений снижает потребность в запасах. Тенденция к релокализации может еще больше усугубить цифровой разрыв между бедными и богатыми на региональном и международном уровнях в отношении связи, энергетической инфраструктуры и компетенций.

ГДЕ И КАК МЫ РАБОТАЕМ

УДАЛЕННАЯ И БЕЗОПАСНАЯ РАБОТА

Переход на удаленную работу в связи с COVID-19 стал новой нормой для многих, включая инженеров и, в частности, программистов. Другие факторы, определяющие эту тенденцию в секторе, включают автоматизацию, переход от навыков техобслуживания к навыкам программирования, Интернет вещей и массовое использование

беспилотного транспорта для промышленной логистики ближе к концу десятилетия. Введение строгих правил гигиены / биобезопасности на производстве и доставке с целью противодействия COVID-19 — значимый фактор, определяющий, какие компетенции потребуются в этом экономическом секторе. Второй фактор, приобретающий все более важное значение, — кибербезопасность (более детальная информация — в главе 2.3 «Технологические факторы»). Обеспечение биобезопасности в производстве и кибербезопасности в сети отныне будет в центре всеобщего внимания.

ИНТЕРФЕЙСЫ

Сегодня работа в офисе трансформируется за счет использования мобильных и планшетных устройств, расширяющих возможности для сотрудничества и управления. Использование технологий смешанной / дополненной / виртуальной реальности в работе станет обычным явлением в течение десятилетия. Интуитивный дизайн пользовательского опыта (англ. UX / UI) поможет сотрудникам освоить новые методы. Тем не менее стоит учитывать, что с возрастом способность к обучению часто ухудшается (к концу десятилетия будет наблюдаться «старение» рабочей силы из-за снижения рождаемости, более позднего начала трудовой деятельности и, соответственно, выхода на пенсию). За вышеописанными примерами человеко-машинного интерфейса (ЧМИ) ближе к концу десятилетия последуют технологии нейронного (мозгового) интерфейса.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ

— одна из главных тем форсайт-сессий. Согласно опросам, обеспечение экологической устойчивости станет насущной необходимостью примерно в середине десятилетия и будет проявляться в использовании экологических материалов, источников энергии и способов производства. В этом десятилетии наиболее значительным фактором изменения компетенций в данном секторе и на 21 % более значимым, чем в других секторах, станет 3D-печать. Печать только необходимых вещей сокращает объем отходов и транспортные расходы, а также позволяет получить продукцию более совершенного дизайна. Использование передовых конструкционных материалов, включая композиты, сплавы и нанотехнологии, по прогнозам, станет значимым уже к 2023 году. Несмотря на это, необходимость внедрения каждого инновационного материала не столь однозначна.

Усиление глобальной конкуренции, рост материальных затрат, новшества в сфере экологического права, а также сокращение потребительских расходов вследствие COVID-19 очевидным образом сказывается на маржинальной прибыли производства. В связи с этим возникает новая альтернатива — «индустрия как услуга»: цифровая трансформация, которая заключается в предоставлении услуг и решений с целью «дополнить» традиционные предложения продукции. Данная модель требует более тесного сотрудничества с потребителями для понимания их меняющихся нужд.
Демографические факторы включают потерю рабочих мест из-за структурных сдвигов экономики (проявляется на 11% больше, чем в

других секторах) и увеличение доли возрастных сотрудников (на 14 % больше, чем в других секторах). Эти тенденции особенно сильно проявятся во второй половине десятилетия, в связи с чем потребуются новые стратегии в области профессиональной переподготовки специалистов и стратегии минимизации рисков.

Возникающие и меняющиеся роли и компетенции

Навыки сотрудничества, фасилитации и сотворчества (см. пункты 1 и 2 в списке отраслевых компетенций 2020 г.) критически важны и для отладки внутренних процессов в организации, и для масштабного промышленного сотрудничества, например в рамках отраслевых экосистем и цифровых распределительных сетей (англ. DSN). Умение учиться и разучиваться (см. пункт 6 в списке отраслевых компетенций 2020 г.) отражает растущую скорость изменений в этом секторе, в частности в технологическом плане.
В ходе форсайт-сессий эксперты также подчеркнули значение международного сотрудничества и междисциплинарной коммуникации. Принципы гибкого и бережливого управления, по результатам опросов, приобретут особую важность в этом десятилетии, что и повлечет за собой улучшение навыков сотрудничества и коммуникации. Это обеспечит экономию средств, повышение производительности и сокращение сроков производства. В связи с этим актуальными станут следующие профессиональные роли: мелкосерийный производитель (к примеру, специализирующийся на разработке виртуальной реальности, моделированию и обслуживанию 3D-печати) и эксперт по дизайну пользовательского опыта, помогающий кастомизировать производство «на заказ». Коммуникативные навыки в течение десятилетия будут трансформироваться — от письма и рисования на бумаге до набора текста с помощью сенсорного экрана на планшетах, а также голосового и жестового ввода.

Скотт Уокер
директор, Matter Innovation,
Великобритания

В свете пандемии совершенно очевидным оказалось то, что организациям необходимо лучше готовиться к переменам во все более непредсказуемом и сложном мире. Нам необходимо восполнить пробелы в таких навыках, как адаптивность, управление ситуациями неопределенности, обработка больших объемов противоречивой информации (для успешного принятия решений) и быстрая оценка стратегического риска. Спрос на практикоориентированное системное мышление (не теоретическое планирование, но фактическое внедрение и выполнение) потребует развития критического мышления, устойчивости и творческих лидерских качеств. Мы должны освободиться от викторианской модели образования и сфокусироваться на формировании у учащихся навыков адаптации, переучивания, самоуправления и устойчивости к стрессу.

Примером перехода к междисциплинарным компетенциям является применение числового программного управления (далее — ЧПУ) в производственном оборудовании (например, в сверлах, мельницах и токарных станках). При этом ожидается, что эксплуатация, техобслуживание и программирование оформятся в единую профессиональную функцию в начале этого десятилетия. Существуют и другие примеры слияния специализаций, в частности в сфере электроники, электромеханики, биоэлектроники и цифровых технологий (как описано ниже).

Навыки ручного труда не потеряют своей актуальности полностью, хотя их важность значительно снизится. В будущем эти навыки необходимо будет интегрировать с новыми технологическими достижениями. При этом в рассматриваемом секторе ручной труд играет более важную роль, чем в любом другом (+11 %). Координатор сотрудничества с роботами (англ. Robot Teaming Coordinator) — формирующаяся профессиональная роль, связанная с обучением людей совместной работе с роботами. (см. Приложение для более подробного описания)

АВТОМАТИЗАЦИЯ И ЦИФРОВИЗАЦИЯ

Инженер по цифровому производству выполняет функции проектирования и построения новых систем и процессов посредством передовых технологий, например 3D-печати, которые снижают вероятность ошибок и повышают эффективность проектирования / модернизации. Тренеры ИИ помогают машинам и программам учиться принимать более эффективные решения.

Операторы, разработчики и программисты систем машинного зрения специализируются на отдельных установках / машинах / приложениях. В этом им помогают разработчики решений для интеграции ИИ, дизайнеры пользовательского опыта и менеджеры «умных» предприятий. Представители этих профессий осуществляют надзор над масштабными процессами и проектами, облегчают доступ к информации, упорядочивают отношения между операторами и машинами (аппаратным и программным обеспечением).

«Тренировка» инструментов ИИ (в т. ч. для формирования стратегий закупок, прогнозирования и принятия ценовых решений) — значительно более сложная задача, нежели подготовка автоматизированных производственных машин. Аналитика больших данных позволяет увеличить производительность как прямых, так и косвенных функций ИИ. Данные, собранные экосистемой датчиков Интернета вещей и ИИ, которая анализирует и интерпретирует информацию в режиме реального времени, служат источником полезных идей для инженеров-технологов посредством все более активного задействования дополненной / виртуальной реальности. В связи с этим возникает необходимость в сотрудниках-специалистах в области обработки и анализа данных и цифрового контроля качества, которые непосредственно разрабатывают и устанавливают эти системы. При этом остальным сотрудникам необходимо осваивать новые инструменты.[125] В этом им помогают руководители цифровой трансформации, которые внедряют новые технологии в работу

125 *Создание рабочей силы на будущее для обрабатывающих отраслей промышленности*, Оливер Вайман (Oliver Wyman)

компании. Стремительное изменение технологий требует постоянной переподготовки кадров и формирования такой управленческой культуры, которая позволяет справляться с задачей внедрения инноваций в условиях сопротивления изменениям. Из-за перегруженности информацией возникает потребность в помощи ИИ и (или) навыках фильтрации данных.

Специальность инженера-робототехника заняла 2-е место в рейтинге новых профессий на LinkedIn в 2019 году. В США спрос на данного специалиста демонстрирует ежегодный прирост в 40 %. Компании, занятые в сфере информационных технологий и услуг, промышленной автоматизации, разработки программного обеспечения и автомобильной промышленности, будут нуждаться в инженерах-разработчиках аппаратно-программного обеспечения, способных разрабатывать большое количество физических и виртуальных ботов. Ключевые компетенции: роботизированная автоматизация процессов (англ. RPA), UiPath и Blue Prism. К другим специализациям в области автоматизации относятся разработчики, операторы и интеграторы робототехники, а также диспетчеры отделов беспилотной логистики. Профилактическое техобслуживание все чаще становится частью работы техника, а не прерогативой инженера. Машинное оборудование и автоматизированное программное обеспечение обретают функции самовосстановления и самообслуживания. Таким образом, функция техобслуживания заменяется функцией контроля. Автоматические системы должны рассматриваться в качестве «сотрудников», которые также нуждаются в инструкциях, указаниях по согласованию, анализе эффективности и обслуживании.

Сегодня навыки работы со смешанной, дополненной и виртуальной реальностью используются в проектировании, инженерной деятельности, обслуживании, дистанционной работе и управлении и предполагают применение технологий визуализации, симуляции и создания виртуальных прототипов.

Рекомендации для стейкхолдеров в области образования и профессиональной подготовки

Дефицит компетенций в данном секторе может привести к появлению в 2018–2028 годах примерно 2,4 млн незанятых вакансий, а потенциальные экономические потери могут составить 2,5 трлн долл. США.[126]

Рекомендации: политика в области образования и подготовки кадров

- Повышение квалификации и переквалификация имеют наивысший приоритет для Индустрии 4.0. Необходимо способствовать сотрудничеству между сферами образования и промышленности с целью обеспечения практической значимости формируемых в ходе обучения компетенций; разрабатывать стратегии переподготовки для специалистов, занимающихся ручным трудом по мере

126 *Исследование дефицита производственных компетенций 2018 г.*, Deloitte

автоматизации выполняемых ими задач.

- Виртуальные пространства для обучения. Рекомендуется использовать виртуальную и дополненную реальности для симуляции производства с целью обучения и самообразования.
- Несмотря на то, что экологические навыки не были вынесены в список необходимых компетенций в этом секторе, их все равно следует внедрять в учебный процесс. В частности, необходимо проводить информационно-пропагандистскую работу с целью привлечения внимания учащихся к пользе от их развития (например, экономия на издержках и формирование лояльности персонала); ориентировать процесс обучения на решение проблем с экологией и здоровьем; способствовать интеграции сектора производства и инженерии с другими сферами (образование, потребительские услуги, местные сообщества и пр.).[127]
- Необходимо развивать механизмы передачи глобальных технологий / открытых инноваций и обмениваться эффективными практиками. Крайне важным для данного сектора является тот факт, что «4-ая промышленная революция», свидетелями которой мы являемся, также находится под влиянием развивающихся экономик, а не только технологических гигантов / корпораций.

Рекомендации: компании

- Необходимо вводить в деятельность компании специалистов новых профессий, ориентированных на обеспечение максимальной эффективности цифровых технологий. При этом имеющиеся кадры можно переквалифицировать под новые задачи (например, по специальности «оператор по управлению роботами»).
- Требуется развивать партнерство с учебными заведениями и другими организациями, которые занимаются подготовкой кадров и умеют работать с цифровыми технологиями.
- В зависимости от запроса компании оптимальным решением может стать привлечение внешних подрядчиков для выполнения определенных узкоспециальных, технически сложных профессиональных ролей (например, в области обработки и анализа данных).[128]

См. более детальные рекомендации для стейкхолдеров в главе 6.

---

127 *Устойчивые передовые производственные практики* ОЭСР и *Примеры стран Юга*, Конференция ООН по торговле и развитию

128 *Развитие жизненно важных компетенций для будущей работы на производственных предприятиях*, Квейлин Эллингруд, Рахул Гупта и др. (Kweilin Ellingrud, Rahul Gupta et al), Глобальный институт Маккинси

СТРОИТЕЛЬСТВО И ИНФРАСТРУКТУРА

4.2

4.2 Строительство и инфраструктура

Определение

К сектору строительства относятся отрасли, занятые созданием (возведением) жилищных, коммерческих, крупных гражданских, промышленных и природоохранных зданий, строений и сооружений посредством строительных технологий. Инфраструктура представляет собой совокупность объектов водно-канализационного хозяйства, энергетических, транспортных, телекоммуникационных и социальных объектов.

7 % мирового населения трудоспособного возраста занято в сфере строительства,[129] и на этот сектор приходится 13 % мирового ВВП.[130]

К представленным на мировых чемпионатах WorldSkills компетенциям относятся «Кирпичная кладка» (Bricklaying), «Технологии информационного моделирования BIM» (Building Information Modelling), «Производство мебели» (Cabinetmaking), «Плотницкое дело» (Carpentry), «Бетонные строительные работы» (Concrete Construction Work), «Электромонтаж» (Electrical Installations), «Столярное дело» (Joinery), «Ландшафтный дизайн» (Landscape Gardening), «Малярные и декоративные работы» (Painting and Decorating), «Сухое строительство и штукатурные работы» (Plastering and Drywall Systems), «Сантехника и отопление» (Plumbing and Heating), «Холодильная техника и системы кондиционирования» (Refrigeration and Air Conditioning), «Облицовка плиткой» (Wall and Floor Tiling).

Наиболее вероятным сценарием развития данного сектора представляется переход к жизнецентричным, регенеративным и циркулярным бизнес-моделям. Несмотря на то, что этот прогноз с большой вероятностью реализуется и во многих других отраслях, в секторе строительства и инфраструктуры вышеописанная тенденция проявляется на 15 % сильнее. На основе результатов исследования мы предполагаем, что изменения будут стимулироваться преимущественно крупными компаниями путем консолидаций и поглощений (в гораздо большей степени, чем в других секторах). Это мнение противоречит отчету Всемирного экономического форума 2016 года[131], в котором описывалась высокая фрагментированность отраслей в то время. Установленные нами факты указывают либо на

---

129 *Преображение строительного сектора: путь к повышению производительности,* Глобальный институт Маккинси

130 *Новая норма в строительстве: как нарушения меняют форму крупнейшей в мире экосистемы,* Мария Жоао Рибейринью, Ян Мишке и др. (Maria Joao Ribeirinho, Jan Mischke et al), Глобальный институт Маккинси

131 *Формирование будущего строительной отрасли: мировоззренческий и технологический прорыв*, материалы Всемирного экономического форума

недавний сдвиг экономики, вследствие которого, как предполагают эксперты, изменения стали стимулироваться прежде всего крупными компаниями, либо на некий парадокс, при котором оба сценария могут в той или иной степени сосуществовать в разных регионах и на протяжении разных промежутков времени. К другим спрогнозированным сценариям можно отнести: увеличение спроса на навыки сотрудничества, а также специалистов широкого профиля, особенно в области интеграции технологий. Ограничения, связанные с пандемией COVID-19, автоматизация, сокращения рабочих мест и структурные изменения в области трудоустройства входят в число факторов, которые будут способствовать росту числа мультифункциональных специалистов. Следует отметить, что спрос на специалистов в сфере строительства сохранится. Хотя, согласно текущим прогнозам, данный сектор будет меняться в направлении кастомизации и персонализации, однако вероятность таких изменений на 19 % ниже, чем в других секторах.
Цифровизация и автоматизация становятся наиболее значимыми мегатрендами наряду с устойчивым развитием. Ожидается, что последнее повлияет на данный сектор больше, чем на все остальные.

Ключевые аспекты

Подробная информация о факторах, профессиональных ролях и навыках, ключевых областях развития, а также проведенные расчеты содержатся в таблицах (см. Приложение 4.2)

СТРОИТЕЛЬСТВО И ИНФРАСТРУКТУРА

Ключевые навыки / роли

	2020	2030
1	Переработка, перестройка и ретрофитное проектирование	Проектиров. и эксплуатац. Интернета вещей
2	Этичные решения, критическое мышление, понимание предубеждений	Подходы на осн. полн. жизн. цикла: измерение затрат и соц.-экологическ. эффектов
3	Сотрудничество (онлайн и офлайн)	Разработчики и операторы технологий 3D-печати
4	Навыки для регенерат. экономики и устойч. развития	Навыки заботы о здоровье и безопасности (в т. ч. при использов. AR/VR)
5	Формирование психического здоровья и благополучия	Специалист по внедрению бережливых / гибких тех.
6	Управление рисками и устойчивость цепочек поставок	Защитник экологического строительства
7	Умение учиться и разучиваться	Лицензированные операторы и инженеры БПЛА
8	Математика, вычислительная техника, разработка ПО	Работы по техобслуживанию
9	Кибербезопасность	Новые коммуник. компетенции (визуал. / сенсор. / жест. / мысл.)
10	Технология информационного моделирования (BIM)	Кибербезопасность

Ключевые факторы

	2020	2030
1	Строгие правила гигиены и биобезопасности	«Умная» инфраструктура, адаптирующаяся к окр. среде
2	Безработица и сокращение потреб. расходов	«Умное» оборудование, оптимизирующее свой жизн. цикл
3	Кастомизация и персонализация	«Умные» нательные тех. повышают безопасность, эффективность и возможности совмес. работы
4	Моб. устр. и приложения для совместной работы и управления	Экосистемные подходы к цепочкам поставок
5	Модульное и prefab-строительство	3D-печать
6	Растущие материальные затраты и высокие финансовые инвестиции	Бережливые и гибкие процессы повышают эффективность
7	Технология информационного моделирования (BIM)	Новые «емные» материалы = более прочные
8	Удаленная работа = новая норма	Модульное и prefab-строительство
9	Национальная самообеспеченность и внутренние цепочки поставок	Промышленный Интернет: аналитика больших данных и Интернет вещей
10	Строительство замкнутого цикла	Цифровая распределительная сеть (DSN)

Источник: форсайт-сессии отраслевых экспертов GEF + результаты исследований

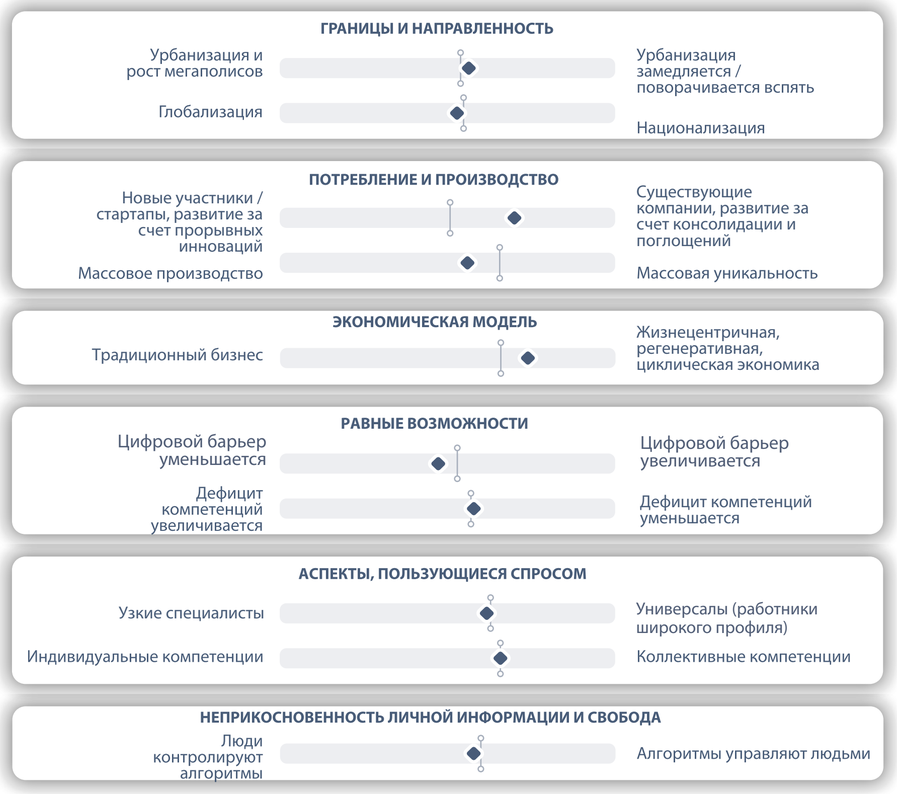
Мегатренды

Влияние, которое в ближайшие 10 лет будет оказано на существующие в секторе навыки

		Среднее влияние:
СРЕДНИЙ	Глобализация	-6 %
ВЫСОКИЙ	Цифровизация	
СРЕДНИЙ	Демографические изменения	-8 %
ВЫСОКИЙ	Экологизация и устойчивое развитие	+7 %
ВЫСОКИЙ	Автоматизация	
СРЕДНИЙ	Набирающие темп изменения	-8 %

Сценарии

Какой из сценариев является наиболее вероятным в ближайшие 10 лет?



Карта будущего

Подробная информация о факторах, профессиональных ролях и навыках, ключевых областях развития, а также проведенные расчеты содержатся в таблицах (см. Приложение 4.2)

СТРОИТЕЛЬСТВО И ИНФРАСТРУКТУРА

2020 | '21 | '22 | '23 | '24 | 2025 | '26 | '27 | '28 | '29 | 2030

РЕЛОКАЛИЗОВАННЫ / COVID-19

- **МОДУЛЬНОЕ И PREFAB-СТРОИТЕЛЬСТВО**
- **КОНСУЛЬТАНТЫ И МАСТЕРА В СФЕРЕ 3D-ПЕЧАТИ**
- Безработица и сокращение потреб. расходов
- **НАЦ. САМООБЕСПЕЧЕННОСТЬ И ВНУТРЕННИЕ ЦЕПОЧКИ ПОСТАВОК**
- Строгие правила гигиены и биобезопасности
- Управление рисками и устойчивость цепочек поставок
- Удаленная работа = новая норма
- 3D-ПЕЧАТЬ
- Проектирование блокчейн-систем
- Национализация платформ и данных

КОЛЛЕКТИВ/ ЧЕЛОВЕК/ ОБЩЕСТВО

- **НОВЫЕ КОММУНИК. КОМПЕТЕНЦИИ (ВИЗУАЛ. / СЕНСОР. / ЖЕСТ. / МЫСЛ.)**
- **ЭТИЧНЫЕ РЕШЕНИЯ, КРИТИЧЕСКОЕ МЫШЛЕНИЕ, ПОНИМАНИЕ ПРЕДУБЕЖДЕНИЙ**
- **УМЕНИЕ УЧИТЬСЯ И РАЗУЧИВАТЬСЯ**
- Управление набир. темп изменениями (новыми тех.)
- Проектирование инфраструктуры (дистанционное управление и UX)
- Тех. мост: наращивание потенциала для новых компетенций
- Сотрудничество (онлайн и офлайн)
- Междисциплинарные и межотраслевые катализаторы
- Межотраслевое сотрудничество
- Цифровая распределительная сеть (DSN)
- Старение рабочей силы
- Фасилитация и сотворчество
- **ПЕРСОНАЛИЗАЦИЯ И РОСТ ПОТРЕБЛЕНИЯ**
- Экосистемные подходы к цепочкам поставок
- Сокращение раб. мест из-за структурн. сдвигов
- «Человечес.» / «мягкие» навыки: социо-эмоционал. навыки
- Активное вовлечение местных сообществ
- Персонализация производства

«ЗЕЛЕНЫЕ» / СВЯЗАННЫЕ С БЛАГОПОЛУЧИЕМ

- **НАВЫКИ ДЛЯ РЕГЕНЕРАТ. ЭКОНОМИКИ И УСТОЙЧ. РАЗВИТИЯ**
- **ПОДХОДЫ НА ОСНОВЕ ПОЛНОГО ЖИЗН. ЦИКЛА: ИЗМЕРЕНИЕ ЗАТРАТ И СОЦ.-ЭКОЛОГИЧЕСК. ЭФФЕКТОВ**
- **НАВЫКИ ЗАБОТЫ О ЗДОРОВЬЕ И БЕЗОПАСНОСТИ**
- **ЗАЩИТНИК ЭКОЛОГИЧЕСК. СТРОИТЕЛЬСТВА**
- Навыки для регенерат. экономики и устойч. развития
- Связь с природой и биомимикрия
- Решения по биотех. самовосстановлению
- **ПЕРЕРАБОТКА, ПЕРЕСТРОЙКА И РЕТРОФИТНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ**
- Формирование психическ. здоровья и благополучия
- Устойчивость к атмосферным воздействиям и антикризисное управление
- Электротранспорт + аккумуляторные тех.
- «Умные» дороги
- Строительство замкнутого цикла
- **НОВЫЕ ЭКОЛОГИЧНЫЕ / «УМНЫЕ» МАТЕРИАЛЫ**
- «УМНОЕ» ОБОРУДОВАНИЕ, ОПТИМИЗИРУЮЩЕЕ СВОЙ ЖИЗН. ЦИКЛ
- «Умные» носимые устр. повышают безопасность, эффективность и возможности совмес. работы
- Важная роль экоматериалов и эколог. способов производства
- Регенеративные и биотех. решения снижают затраты

ТЕХНОЛОГИИ

- **РАБОТЫ ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ: ЗНАНИЕ ПО И МЕХАНИЧЕСК. ОБОРУДОВАНИЯ**
- **ЛОКАЛЬНАЯ ЭЛЕКТРОГЕНЕРАЦИЯ: ПРОЕКТИРОВАНИЕ АВТОНОМНЫХ РЕШЕНИЙ**
- Разработчик / интегратор робототехники
- Новые ЧМИ (сенсорные / мозговые)
- **АНАЛИТИКА БОЛЬШИХ ДАННЫХ**
- **КИБЕРБЕЗОПАСНОСТЬ**
- **СПЕЦИАЛИСТ ПО БЕРЕЖЛ. / ГИБКИМ ТЕХ.**
- **ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ**
- AR / MR / VR
- Цифровая валюта заменяет наличные деньги
- Реверсивный инжиниринг
- Математика, вычислительная тех., разработка ПО
- Эксплуатация и программирование ЧПУ (единая функция)
- **ЛИЦЕНЗИРОВАНН. ОПЕРАТОРЫ И ИНЖЕНЕРЫ БПЛА**
- Приложения размерного проектирования
- Тотальный цифровой надзор
- **РОСТ МАТЕРИАЛ. ЗАТРАТ И ВЫСОКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ИНВЕСТИЦИЯМ**
- Обучение / программирование ИИ
- Проектирование и программирование VR / AR / MR
- Робототехника и коботы
- Самообучающиеся производств. системы и предиктивный ИИ
- **МОБ. УСТР. И ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ СОВМЕСТНОЙ РАБОТЫ И УПРАВЛЕНИЯ**
- Компетенции ручн. труда переходят на программирование
- Биобезопасность
- Прозрачность цепочек поставок
- Сверхскорост. желез. дорога
- Угрозы кибербезопасности и конфиденциальности
- Тех. информационного моделирования (BIM)
- Промышленн. Интернет: аналитика больших данных и Интернет вещей
- Дистанционн. мониторинг — дроны, VR / AR

2020 | '21 | '22 | '23 | '24 | 2025 | '26 | '27 | '28 | '29 | 2030

Кластеры навыков / ролей

- ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ
- КОГНИТИВНЫЕ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ
- СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И КУЛЬТУРНЫЕ
- «ЗЕЛЕНЫЕ» / СВЯЗАННЫЕ С БЛАГОПОЛУЧИЕМ

Группы факторов

- ВЛИЯНИЕ COVID-19
- ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ
- ОБЩИЕ
- СЕКТОРАЛЬНЫЕ

◆ **ПУНКТЫ, ОФОРМЛЕННЫЕ ЗАГЛАВНЫМИ БУКВАМИ:** 100 % опрошенных экспертов указали, что этот фактор имеет большое значение для отрасли, трансформирует или очевидным образом разрушает отрасль и трансформирует профессиональные роли.

Тенденции развития сектора

МЕТОДЫ РАБОТЫ

Устаревшие практики, замедление темпов цифровизации, отраслевая фрагментация, нехватка рабочей силы и растущие материальные затраты привели к стагнации доходности и производительности в секторе строительства и инфраструктуры на протяжении последних 50 лет.[132] До недавнего времени данная сфера не испытывала значительных потрясений. Однако сейчас, на пороге перемен, мы можем заглянуть в многообещающее, «умное» и экологичное будущее строительства и инфраструктуры.

Строительство развивается в направлении бережных и гибких подходов, тем не менее эта трансформация происходит медленнее, чем в других секторах (только 47 % экспертов утверждают, что данное изменение является существенным). Позитивные следствия данного перехода — это сокращение используемых материалов / транспорта / отходов, снижение неопределенности, экономия затрат, повышение производительности и сокращение сроков строительства.[133] Высокоскоростное строительство становится новым стандартом в секторе [134] По прогнозам, в середине десятилетия prefab- и бережное модульное строительство станет повсеместным явлением и будет наиболее значимым фактором в ближайшее десятилетие. Таким образом повысится эффективность, точность и гибкость строительства. Некоторые сегменты отрасли переходят к вдохновленной обрабатывающей промышленностью системе массового производства, использующей делокально произведенные prefab-конструкции. В строительстве и обслуживании инфраструктуры начинает действовать принцип «включай и работай» (англ. Plug-and-play), взамен принципа «строй» или «ремонтируй». В условиях пандемии нарушилась целостность глобальных цепочек поставок, что подтолкнуло страны к проведению политики национального самообеспечения (данный тренд выражен в этом секторе на 9 % сильнее, чем в других). В настоящий момент наиболее значимыми факторами для сектора являются соблюдение техники безопасности и норм охраны здоровья в производстве, а также сокращение рабочих мест и бюджета. Примечательно, что согласно прогнозам, влияние этих факторов (а также режима удаленной работы) не будет увеличиваться в следующем десятилетии, актуальными станут уже другие тенденции.

АВТОМАТИЗАЦИЯ И ЦИФРОВИЗАЦИЯ

Высокий уровень автоматизации и использование (полу) автоматизированного оснащения (например, оборудования для кладки кирпича и цементирования, вилочных погрузчиков и

---

132 *Основные события, оказывающие влияние на строительную отрасль,* Тайлер Ридделл (Tyler Riddell), руководитель строительства

133 *Перспективы инженерно-строительной отрасли 2020: среднегодовой доклад с самыми актуальными сведениям*, Deloitte

134 *Формирование будущего строительной отрасли: мировоззренческий и технологический прорыв*, материалы Всемирного экономического форума

экскаваторов) помогут в решении проблем, связанных с дефицитом рабочей силы в этом секторе. Технология информационного моделирования (англ. BIM), объединяющая большие данные и машинное обучение, послужит основой для цифровой трансформации сектора. Реализация этих решений через облачные технологии и мобильные / планшетные приложения на строительных площадках может сделать информацию о любом проекте доступной из любой точки мира для всех вовлеченных сторон. Данные в режиме реального времени генерируют возможности для более успешного сотрудничества и управленческого контроля по всей цепочке создания стоимости, например позволяя планировщикам и закупщикам принимать более обоснованные решения по проектам. Использование приложений для 3-х, 4-х, 5-ти, 6-ти, 7-ми мерного моделирования [135] (составление графиков работы и смет по объектам, обеспечение экологичности, эксплуатация и обслуживание) может гарантировать адекватный системный обмен информацией на протяжении всего жизненного цикла объектов. Эти технологии применяются в цифровых распределительных сетях (англ. DSN) и экосистемных подходах к цепочкам поставок. Например, блокчейн-технологии увеличивают прозрачность цепочек поставок и [136] уменьшают роль посредников. Развитие промышленного Интернета вещей (англ. IIoT, усовершенствованная и автоматизированная искусственным интеллектом сеть соединенных между собой датчиков и устройств) имеет массу преимуществ, но в то же самое время сопряжено с резким увеличением числа точек доступа, используемых для кибератак на городскую и промышленную инфраструктуру.

В сфере строительства важную роль будут также играть цифровые двойники — виртуальные модели зданий, которые накапливают информацию о конструкциях, полученную из реального мира посредством использования датчиков, дронов и других беспроводных технологий. Цифровые двойники применяют алгоритмы машинного обучения, симулируют или регистрируют события и опыт, составляя представление об эффективности и прибыльности проекта как реализованного, так и строящегося. [137]

«ЗЕЛЕНЫЕ» И «УМНЫЕ» ТЕХНОЛОГИИ

Сектор строительства и инфраструктуры — крупнейший потребитель сырья в мире, а объекты строительства производят примерно 40 % вредного воздействия на окружающую среду по всему миру. [138] Поэтому неудивительно, что будет расти нормативно-правовая база в сфере экологического права, требуя использования методов, технологий и материалов, более соответствующих целям устойчивого развития. «Умные» здания и оборудование, оптимизирующие свой

[135] Почему бы нам не начать с самого начала?, Игнаси Перес Арнал (Ignasi Pérez Arnal), Сообщество BIM

[136] Выстраивание прозрачной цепочки поставок, Harvard Business Review

[137] Технология 101: цифровые двойники, Дженн Гудман (Jenn Goodman), Construction Dive

[138] Воплощенный углерод: отчет с призывом к действию, материал Всемирного совета по экологическому строительству. Британский источник сообщает об аналогичной цифре: Изменение климата, материал Совета Великобритании по экологическому строительству

жизненный цикл, могут уменьшить углеродный след. Например, эко-дома используют такие пассивные источники энергии, как солнечный свет и тепло, вырабатываемое людьми и приборами, чтобы снизить необходимость в дополнительном обогреве; дома с нулевым «углеродным следом» выделяют нулевое или отрицательное количество углекислого газа, максимально эффективно используя и применяя возобновляемую энергию; установка высокоэффективных окон с использованием воздухонепроницаемых строительных материалов помогает сократить расход энергии. Среди значимых инноваций — экологичная энергоэффективность, например использование органических красок, неядовитых пигментов и герметизирующих паст для красок с низким уровнем ЛОС (летучих органических соединений); прозрачного алюминия для создания конструкций со свойствами стекла, которые требуют меньшей опоры, чем обычные постройки из стекла; самовосстанавливающегося бетона; нанотехнологий / материалов, которые значительно прочнее и легче в применении.

3D-печать компонентов, стен и целых зданий ускоряет процесс строительства, сокращает количество несчастных случаев, затрат и отходов, повышает гибкость дизайна и его экологичность. [139] Ожидается, что эта перспективная технология к концу десятилетия будет использоваться повсеместно. Тенденция к использованию 3D-печати представляет собой переход от субтрактивного (выбрасывание отходов) строительства к аддитивному (печать только того, что необходимо, слой за слоем). Потенциальное воздействие этой технологии в данном секторе, скорее всего, будет более серьезным, чем в любом другом, благодаря масштабам печати и ее экологического потенциала (например, использованию печатного грунта вместо бетона).

Гармоничное развитие сектора строительства можно обеспечить путем внедрения подходов регенеративной экономики, в том числе подхода Lo-TEK (Less known, traditional ecological knowledge — менее известные технологии, традиционные знания в сфере экологии). В докладе Гарвардского университета, опубликованном в 2020 году, перечислено более 100 традиционных экологически целесообразных решений, которые превосходят современные технологии с точки зрения стоимости и долговечности. Предложенные подходы также способны помочь сектору в решении проблем, связанных с изменением климата. [140]

---

139 *Влияние технологии 3D-печати на строительную отрасль*, Whirlwinds Steel

140 *Первый в истории сборник экологически чистых технологий предлагает мощный набор инструментов для выполнения проектирования с учетом устойчивости к изменению климата*, Сала Элиз Паттерсон (Sala Elise Patterson), Гарвардский университет

Возникающие и меняющиеся профессиональные роли и навыки

ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ

На рабочей площадке важным навыком становится цифровая компетенция — особенно в отношении использования BIM, мобильных приложений и инструментов смешанной реальности. Многие строительные навыки — от кирпичной кладки до малярных работ, плотницкого дела и ремесленного дизайна — из навыков ручного труда превращаются в навыки использования новых технологий, таких как коботы или 3D-печать. Эта тенденция также относится к повторяющимся и алгоритмизированным административным работам или работам повышенной опасности (например, снос зданий), вне зависимости от того, автоматизируются они физическим применением робототехники или программными средствами. Ручной труд обеспечит бóльшую точность, защиту от ошибок при проектировании и возможность адаптации в случае изменения обстоятельств. По мере того как ИИ и большие данные расширяют возможности автоматизации, к концу десятилетия произойдут и другие преобразования в секторе, в частности в области планирования, проектирования и управления. Эти профессиональные задачи будут неразрывно связаны с процессами автоматизации. Подобным же образом навыки коммуникации преобразуются в течение десятилетия — от письма и рисования на бумаге до набора текста с помощью сенсорного экрана на планшетах, а также голосового и жестового ввода.

Технологии блокчейна и аналитики больших данных помогают принимать более взвешенные решения на основе существующих данных. Поэтому профессиональные роли, связанные с информационными технологиями и навыками презентации данных, будут играть особенно важную роль. Вышеописанные технологии уже сейчас трансформируют профессиональные роли в сфере управления цепочкой поставок: повышается прозрачность и подконтрольность процессов закупок и управления контрактами.

Начальный этап проектирования потребует более тщательного планирования проекта. Возможность прогнозировать и решать строительные проблемы до начала строительства позволяет сэкономить значительное время и средства в процессе выполнения работы. Связанные с реверсивной инженерией (исследование готового устройства с целью понять принцип его работы) профессии также станут более актуальными в связи с COVID-19.

Навыки работы со смешанной, дополненной и виртуальной реальностью будут использоваться для решения профессиональных задач в сфере проектирования, обслуживания, удаленного строительства и управления инфраструктурой и будут дополняться навыками управления дронами-наблюдателями. Технологии MR / AR /

ТЕХНИЧЕСКИЕ
И ЦИФРОВЫЕ

VR могут предоставить пользователям доступ к данным BIM и обеспечить немедленную обратную связь по таким задачам, как проверка соответствия требованиям, изготовление prefab-элементов, выявление противоречий или сравнение постройки с изначальным проектом. Визуализация, симуляция и виртуальное прототипирование позволят архитекторам BIM заранее изучать возможные сценарии и прогнозировать кризисы. Дроны можно также использовать для снижения рисков в области охраны труда и безопасности. В частности, с их помощью времязатратный контроль или инспектирование огромных строительных объектов, представляющих опасность для жизни сотрудников, можно осуществить удаленно всего за несколько минут.

«Умные» персональные гаджеты повышают безопасность и эффективность работы, а также открывают новые возможности для сотрудничества. Например, с помощью «умных» ботинок не составит труда отследить местоположение сотрудников и даже определить, когда они устанут или получат травму. Кроме того, для повышения безопасности на строительных площадках будут использоваться такие «умные» носимые устройства, как жилеты, шлемы и очки. Все эти технологии приблизят профессиональные задачи, связанные с охраной труда, к их выполнению в режиме реального времени и дистанционному принятию решений посредством анализа данных. Обязательным становится наличие специалистов по обеспечению гигиены и безопасности строительных процессов, поскольку, очевидно, это десятилетие сектору придется функционировать в условиях COVID-19.

Кибербезопасность и биобезопасность в этом десятилетии приобретают особую важность в связи с экспоненциальным ростом количества точек доступа, созданных Интернетом вещей и являющихся «слабым местом» для потенциальной кибератаки. Поэтому предотвращение крупных вмешательств в работу «умных» зданий и нападений на людей в пределах инфраструктуры — насущная необходимость нового времени.

Возникают новые профессиональные роли, связанные с интеграцией технологий и созданием моста» между сферами человеческой деятельности. Для решения этих профессиональных задач потребуются как технические навыки, так и навыки общения. Именно эти компетенции способствуют непрерывному обучению и передаче знаний о новых технологиях, материалах, методах и стандартах. Примером интеграции цифровых платформ в сферу строительства является применение цифровых двойников.

TECHNICAL & DIGITAL

Тем не менее внедрение этой технологии — процесс сложный и требующий длительного обучения и наличия развитой инфраструктуры. Только при наличии этих двух составляющих можно достичь весомых результатов в применении цифровых двойников. Разработчик-интегратор ИИ — один из примеров профессиональных ролей, связанных с более масштабной интеграцией автоматизированных процессов инженерного проектирования в строительство.

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ

Сотрудничество является третьим по значимости навыком для сферы строительства в 2020 году. Все более популярными становятся совместные проекты, а эпоха работы по схеме «проектирование — торги — строительство», вероятно, скоро подойдет к концу. Эксперты ожидают, что строительные проекты будут все чаще выполняться совместными силами нескольких стейкхолдеров в режиме межотраслевого взаимодействия. Такой подход требует холистического понимания системы управления проектами и передачи информации для бизнеса, государственных организаций и местных сообществ. Специалисты по совместному проектированию будут способствовать активному включению этих групп в ход ретрофитного проектирования и проектирования «с нуля».
Чтобы решить проблемы землеустройства в условиях подавляющего влияния урбанизации, коммерческих пространств, фермерства и климатических изменений необходимо внедрять подходы, учитывающие интересы всех сторон, а также новаторские контрактные модели, предусматривающие механизмы распределения рисков.[141] Сегодня существует насущная потребность в виртуальном сотрудничестве. Популярность такого способа организации работы со временем будет только повышаться в связи с рядом его преимуществ, таких как большая эффективность и безопасность. К примеру: в

141 *Формирование будущего строительной отрасли*, материалы ВЭФ

СОЦИАЛЬНО-
ЭКОНОМИЧЕСКИЕ

рамках «Национальной инициативы по энергетическому переходу» строительная отрасль сотрудничала с правительством Германии в разработке стратегии относительно изменения климата; Kalundborg Symbiosis в Дании — это государственно-частное объединение по превращению отходов, вырабатываемых одними компаниями-партнерами, в сырье для других. В качестве примера эффективной утилизации побочных продуктов можно привести компанию Gyproc, которая использует гипсовые отходы, возникающие при десульфуризации дымовых газов на заводе в Аснесе — 150 000 тонн в год, — для производства гипсокартонных листов. [142]

«ЗЕЛЕНЫЕ» / СВЯЗАННЫЕ С ВСЕОБЩИМ БЛАГОПОЛУЧИЕМ

Уже сегодня мы можем наблюдать, как меняется мир в связи с изменениями климата и природными катастрофами. В сфере архитектурного проектирования требуются такие специалисты, которые способны проектировать объекты, устойчивые к воздействию атмосферных факторов, осуществлять кризисное управление в ситуации, например, стихийного бедствия. Ключевыми навыками в этой сфере являются управление рисками и обеспечение устойчивости цепочки поставок. Пример подобной профессиональной роли — архитектор в сфере локального электрогенерирования, специализирующийся на разработке автономных решений для отдельных зданий, технологиях микрогенерации (альтернативных источниках энергии, тригенерации, т. е. одновременного использования трех источников энергии: электричества, тепла и холода) и использовании энергосберегающих материалов и конструкций.

Возникает множество профессиональных задач, связанных с экологией, — например, анализ воздействия на окружающую среду, проектирование и техобслуживание. Стоит отметить, что «зеленые» навыки будут постепенно интегрироваться и в другие профессиональные сферы. Востребованной компетенцией будущего также станет анализ жизненного цикла проектов и объектов (англ. LifeCycle Analysis, LCA) на основе концепции «от колыбели до колыбели», позволяющей измерить затраты, социальные и экологические показатели. Несколько навыков

142 *50 примеров делового сотрудничества*, Тереза Туриера (Teresa Turiera) и Сюзанна Крос (Susanna Cros)

«ЗЕЛЕНЫЕ» / СВЯЗАННЫЕ
С ВСЕОБЩИМ БЛАГОПОЛУЧИЕМ

в области заботы об окружающей среде заняли первые позиции в наших секторальных прогнозах и являются более значимыми в рассматриваемом секторе по сравнению с другими сферами. (см. Приложение для более подробного описания) Работа с «умными» устройствами и оборудованием с функцией оптимизации собственного жизненного цикла потребует умения внедрять их в производство, управлять ими, осуществлять техническое обслуживание.

Расчет углеродного следа учитывает, сколько парниковых газов выбрасывается по всей цепочке поставок. Предполагается, что специалисты по жизнецентричному проектированию будут использовать биотехнологические, регенеративные и биомиметические решения для снижения затрат на строительство, техобслуживание и минимизацию вредного воздействия на окружающую среду. Проектировщики будут все чаще заменять бетон и сталь, выделяющие 0,5–12,2 тонн CO2/м3, древесиной, которая может поглощать до 0,6 тонн CO2/м3.[143] Строительство замкнутого цикла подразумевает, что предпочтение отдается повторному использованию и ремонту (номер один в списке навыков в этом десятилетии) существующих объектов, а не сооружению новых. Примерами реализации такого подхода может стать изготовление столешниц, линолеума и плиток для пола с использованием композитов из переработанной стали, резины, стекла, плиты и бумаги; применение переработанной древесины вместо новой. В строительстве и инфраструктуре все чаще будет использоваться ретрофитное проектирование. Необходимо подчеркнуть, что строительная отрасль в настоящее время производит примерно треть всех мировых отходов, большая часть которых не перерабатывается и не используется повторно, а отправляется на свалку.[144] Поэтому внедрение ретрофитных решений, как ожидается, принесет немало позитивных результатов для всемирной экологии. Специалисты в области 3D-печати позволят создавать более рентабельные, уникальные по форме и содержанию конструкции, сокращать отходы, расход материала и использование транспорта. Тем не менее для оценки социальных, экономических и экологических показателей необходим полный анализ жизненного цикла объектов.

Профессиональные роли в области формирования психического здоровья и благополучия являются ключевыми в этом десятилетии (в секторе строительства и проектирования они на 15 % более значимы, чем в любой другой сфере). Например, специалист по проектированию доступной среды — профессия, которая в настоящее время только начинает формироваться. Ключевыми задачами в этой области являются разработка инфраструктурных решений для детей, пенсионеров и инвалидов на территориях общего пользования (например, игровых площадок, лифтов для инвалидов, указателей для людей со сниженной остротой зрения, пандусов, пространств для отдыха и пр.).

143 *Подсчет углерода*, Feilden Clegg Bradley Studios

144 *Создание сектора строительства замкнутого цикла,* Circle Economy

Рекомендации для стейкхолдеров в области образования и профессиональной подготовки

Комиссия ЕС заявила, что у трех миллионов строительных рабочих отсутствуют необходимые навыки в сфере эффективного использования энергии и возобновляемых источников энергии.[145] По заявлению Ассоциации генеральных подрядчиков Америки (англ. AGC) и Autodesk, 80 % фирм в строительной отрасли сталкиваются со сложностями в поиске квалифицированных сотрудников на должности с почасовой оплатой, которые задействуют навыки ручного труда.[146]

Рекомендации: политика в области образования и подготовки кадров

- Сотрудничество и политика унификации строительных конструкций обеспечит явные преимущества, например в виде сокращения стоимости строительства, уменьшения проблем с толерантностью к погрешностям и организацией взаимодействия сторон, гарантии качественного результата, снижения затрат на обслуживание для конечных пользователей и множества возможностей для вторичной переработки. Данные факторы также оказывают позитивное влияние на сферу проектирования, поставки материалов и логистику, а также контрактную и специализированную субконтрактную системы найма.
- Внедрение междисциплинарного подхода в образование, где особое внимание будет уделяться навыкам интеграции частного и общественного.
- Продвижение, финансирование и принятие технических и экологических инноваций. Пример такого похода — политика экономики замкнутого цикла.
- Технология информационного моделирования BIM в профессиональном и высшем образовании.
- Политика поощрения фриланса и предпринимательства, позволяющая создавать собственные рабочие места тем, кто потерял работу.

Рекомендации: компании

- Распространение новых технологий способствует увеличению спроса на высококвалифицированных сотрудников. В частности, для привлечения новых «цифровых» талантов в сферу строительства, которая традиционно считается менее престижной по сравнению с другими секторами, необходимо проводить политику агитации и перепозиционирования. Следует учитывать, что для подкованных в технологиях миллениалов главное — это образование и экономические успехи.
- Поиск квалифицированных сотрудников остается серьезным испытанием для сектора. Некоторые компании предпринимают попытки решить эту проблему с помощью повышения расходов на тренинги и увеличения зарплаты. Другие внедряют инновационные технологии, чтобы предложить будущим сотрудникам возможности для роста и развития новых навыков.
- Обеспечение непрерывного обучения (особенно в офисной среде) и управление знаниями — т. е. передача знаний сотрудников от проекта к проекту.

См. более детальные рекомендации для стейкхолдеров в главе 6.

---

145 *Обзорно-аналитический отчет по состоянию строительного сектора в Европе: развитие человеческих ресурсов как основного компонента*, Европейская комиссия

146 *Дефицит компетенций тормозит рост строительной отрасли, сказано в отчете*, Рия О'Доннелл (Riia O'Donnell), HR Dive

ТРАНСПОРТ И ЛОГИСТИКА

4.3

4.3 Транспорт и логистика

Определение

Данный сектор включает сферы, где основную роль играют транспортные перевозки товаров и людей. К данному сектору относятся:

- Доставка, в т. ч. почтовые и курьерские услуги.
- Складское хранение.
- Цепи поставок и холодильные цепи.
- Услуги, связанные с техобслуживанием транспортного оборудования и инфраструктуры.
- Логистическое сопровождение закупок.

В сфере транспорта и логистики задействовано 6 % рабочей силы во всем мире.[147] Данный сектор имеет решающее значение для местной и глобальной торговли, а также для поддержания внутренних и международных связей. По ориентировочным оценкам, этот сектор обеспечивает 13 % мирового ВВП.[148]

К представленным на мировых чемпионатах WorldSkills компетенциям относятся «Обслуживание авиационной техники» (Aircraft Maintenance), «Кузовной ремонт» (Autobody Repair), «Ремонт и обслуживание легковых автомобилей» (Automobile Technology), «Окраска автомобилей» (Car Painting), «Экспедирование грузов» (Freight Forwarding), «Обслуживание тяжелой техники» (Heavy Vehicle Technology) и «Ремонт и обслуживание железнодорожного транспорта» (Rail Vehicle Technology).

Тенденции развития сектора

Развитие технологий расширяет границы и меняет методы ведения бизнеса в мире. Электронная коммерция вынудила логистическую отрасль адаптироваться к многоканальным цепочкам поставок, в том числе к доставке товара непосредственно конечному потребителю. Данная трансформация повлекла за собой необходимость быстрого реагирования на меняющиеся потребности потенциальных клиентов. Уже сейчас благодаря таким организациям, как Amazon, в некоторых регионах получить посылку можно меньше чем через час после размещения заказа. Совершенствование технологий также повысило продуктивность цепочек поставок, свело к минимуму затраты и количество ошибок. Эти достижения приносят пользу всей отрасли логистики, включая грузовые перевозки, международную доставку (по воде и воздуху), управление цепочками поставок и отслеживание грузов.

Данный сектор в настоящее время переживает эпоху беспрецедентных перемен. Пандемия стала причиной возникновения множества факторов, влияющих на развитие сферы компетенций, востребованных секторе транспорта и логистики. Основные из них — это удаленная работа, релокализация, необходимость строгого соблюдения правил гигиены при организации доставки, сокращение потребительских расходов. (см. Приложение для более подробного описания)

---

147 *Доклад Международной организации труда (МОТ) «Мировая занятость и социальные перспективы»*

148 Точные расчеты по этому сектору отсутствуют; данная *ориентировочная оценка* получена от Берта Хофмана (Bert Hofman) — представителя Всемирного банка

По мере ускорения темпов цифровизации и роста ожиданий клиентов новые технологии повышают эффективность рабочих процессов, совершенствуют модели совместного управления и таким образом буквально реформируют рынок. Новые игроки на рынке — неважно, стартапы или существующие клиенты и поставщики — также активно способствуют изменениям в секторе. Промышленные потребители, как и отдельные лица, теперь требуют более быстрой, гибкой, прозрачной и менее затратной доставки грузов.

За последние несколько лет модель совместного использования автомобилей трансформировала рынок такси. Сегодня множество компаний предлагают услуги совместных поездок по типу Uber через онлайн-приложения. Идея новой модели заключается в том, чтобы создать прозрачную систему перевозок и предоставить пользователям больше контроля над передвижением автомобиля и стоимостью поездки. Такая же тенденция зарождается и в сфере грузовых перевозок. В число популярных в настоящее время приложений входят LaneHoney, Cargomatic и Transfix. Упомянутые онлайн-компании предоставляют грузоотправителям возможность отследить находящиеся рядом грузовые автомобили, а затем забронировать их всего-навсего одним щелчком мыши, не прибегая к услугам брокеров.

Интеграция новых технологий и техник, таких как аддитивное производство и 3D-печать, приводит к серьезным изменениям традиционной транспортно-логистической системы, которая вскоре будет заменена новыми децентрализованными бизнес-моделями.

Например, с помощью 3D-печатающих устройств различные компоненты можно создавать прямо на объектах, что исключает необходимость поставок сырья. Данный факт порождает потенциальную возможность для логистических компаний добавить услуги 3D-печати в кастомизированные пакеты своих предложений на этапе «последней мили».

АВТОМАТИЗАЦИЯ

В последнее время в данном секторе наблюдается определенный прогресс в отношении сбора и анализа данных. Новые технологии помогают оптимизировать сетевые маршруты, расчеты необходимых трудовых и транспортных ресурсов на день и отслеживание статуса доставки.[149] Многие компании уже используют преимущества роботизированной автоматизации процессов в управлении логистикой и транспортировкой. В число первопроходцев входят,[150] как поставщики (Kofax), так и ритейлеры (Walmart).

ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ (англ. IoT)

Интернет вещей меняет устоявшиеся правила игры в данном секторе. С повышением качества сети и появлением датчиков нового поколения эта технология позволяет отслеживать путь заказа от отправителя до получателя, достигая полной прозрачности процесса доставки. Подключенные к Интернету «умные» грузовые машины будут собирать данные о собственном передвижении, на основании чего удобно осуществлять динамическое планирование маршрутов и оптимизировать использование автопарка. Внедрение Интернета вещей также поможет сократить расходы на техобслуживание путем контроля состояния транспорта.

Технология радиочастотной идентификации (англ. RFID) используется для «маркировки» отдельных товаров еще с 1970-х годов. Однако современные склады, подключенные к сети Интернет, сумели реализировать RFID для трансляции информации о своем статусе, работе и местоположении, таким образом добившись большей прозрачности и эффективности складских процессов.

«УМНОЕ» ХРАНЕНИЕ

Сфера логистики и складского хранения проделала долгий путь в своем развитии со времени появления первых устройств считывания штрих-кодов в 1950-х годах. Внедрение системы управления складом (англ. WMS) и других ИТ-решений способствовало повышению общих показателей эффективности и конкурентоспособности в отрасли. Будущее «умного» транспорта неразрывно связано с появлением эффективных «умных» знаков, дорог и прочих улучшений. Мы вступаем в эпоху объединения информационной супермагистрали (для которой характерны сетевое взаимодействие, Интернет и система управления данными) с магистралью транспортной. Дороги также становятся «чувствующими» (оборудованными множеством датчиков), «умными» (обрабатывающими информацию) и «общающимися» (способными активно взаимодействовать с участниками и операторами дорожного движения). Стандартизация дорожного движения осуществляется с помощью Интеллектуальной транспортной системы (англ. ITS) и включает такие решения как ISO TC 204, IEEE 802.11WAVE, консорциумы систем общения «от машины к машине» и пр. В начале процессов стандартизации бóльшая часть работы касалась интерфейсов взаимодействия, сейчас же необходимо сместить акценты на проектирование архитектур, систем и приложений, обеспечивающих комплексное управление движением.

БЛОКЧЕЙН

Данная технология распределенного реестра полностью преображает сектор путем децентрализации данных, увеличения прозрачности и отслеживаемости, а также предоставления каждому конечному пользователю доступа к информации о передвижениях товара. С

---

149 Облачная логистика, DHL

150 Пять факторов, осуществляющих трансформацию сектора транспорта и логистики, PWC

внедрением блокчейна цепочки поставок стают более эффективными, поскольку все участвующие стороны теперь в состоянии отслеживать статус товаров. Цифровизация важных документов, таких как электронная авиатранспортная накладная или коносамент, открывает больше возможностей для блокчейнизации. Теперь оригиналы этих документов можно будет официально выдавать, передавать и получать в распределенных реестрах, видимых всем участникам процесса. Такой подход, безусловно, увеличит эффективность и безопасность работы всей цепочки поставок. Разные типы технологии распределенного реестра могут быть использованы, к примеру, в автоматизации складского хозяйства, платежей и документооборота, а также в аутентификации и отслеживании товаров.

АВТОНОМНЫЙ ГРУЗОВОЙ ТРАНСПОРТ И ДРОНЫ

Embark, Tesla и Uber уже практикуют перевозки на дальние расстояния с помощью автономного грузового транспорта. Хотя присутствие водителя все еще является обязательным условием (водитель находится на пассажирском сиденье и наблюдает за работой компьютера), уже само появление таких новшеств — огромный шаг вперед в технологическом развитии. Внедрение автономного грузового транспорта также способствует повышению эффективности и безопасности процесса доставки. К слову, компания Amazon объявила, что в будущем заказы будут доставляться прямо до двери дронами.

CLOUD LOGISTICS

Использование облачной логистики растет в геометрической прогрессии: 50 % поставщиков логистических услуг уже используют облачные сервисы.[151] По мере перемещения данных в облако логистические компании предлагают все более гибкие модели ИТ-услуг с возможностью их кастомизации «на заказ» и оплаты по факту использования. Это значит, что мелким предприятиям больше нет необходимости тратить средства на монолитные ИТ-структуры. Такие сервисы, как Shipwire и Freightly, предоставляют облачные решения систем управления транспортом в режиме реального времени, которые включают все логистические процессы, от поставок до выставления счетов. Таким образом, логистика становится все более легкой и доступной для предприятий. Тем не менее стоит учитывать то, что в облачных технологиях данные по складскому хранению и логистическим процессам передаются через Интернет. Поэтому для администраторов облачных систем очень важно обеспечивать надежность системы и ее устойчивость к любым кибератакам.

151 Облачная логистика, DHL

Факторы, оказывающие влияние на сектор транспорта и логистики, указаны ниже:

Цифровые решения / цифровизация	• Упрощенные процессы и более широкая сеть потребителей • Возможность вывода на рынок новых бизнес-моделей • Ввиду растущей прозрачности конечные потребители готовы делиться данными
Решения в сфере разработки ПО и приложений	• Международная интеллектуальная транспортная система улучшает качество услуг • Доставка с учетом предиктивного техобслуживания обеспечивает готовность автопарков к своевременной эксплуатации • Использование больших данных для анализа передвижений и трафика с целью оперативного реагирования на непредвиденные ситуации
Сдвиги в многоканальных стратегиях продаж, влияющие на курьерскую, экспресс доставку и почтовые услуги	• Интегрированная закупка товаров от разных продавцов / магазинов • Рост спроса на краткосрочное хранение грузов • Спрос на услуги доставки «на последней миле»
Электромобильность и основные компьютерные процессы	• Повышение эффективности управления складами посредством новых транспортных технологий • Роботизация на этапе «последней мили» ведет к повышению надежности, скорости и эффективности процесса доставки • Объединение потоков данных о метеорологической обстановке, трафике на дорогах и отгрузках

Ключевые аспекты

Подробная информация о факторах, профессиональных ролях и навыках, ключевых областях развития, а также проведенные расчеты содержатся в таблицах (см. Приложение 4.3)

ТРАНСПОРТ И ЛОГИСТИКА

Ключевые навыки / роли

	2020	2030
1	Сотрудничество (онлайн и офлайн)	Инженерное обслуживание БПЛА
2	«Человечес.» / «мягкие» навыки: социо-эмоционал. навыки	Проектиров. и эксплуатац. Интернета вещей
3	Этичные решения, критическое мышление, понимание предубеждений	Консультанты по мобильности
4	Фасилитация и сотворчество	Навыки для регенерат. экономики и устойч. развития
5	Разнообразие и мультикультурная осведомленность	Кибербезопасность
6	Управление набирающими темп изменениями (новые тех.)	Обслуживание = удаленная диагностика, программирование и техобслуживание
7	Умение учиться и разучиваться	Обучение / программирование ИИ
8	Аналитика больших данных	Проектирование блокчейн-систем
9	Навыки заботы о здоровье и безопасности (в т. ч. при использов. AR / VR)	Междисциплинарные и межотраслевые катализаторы
10	Кибербезопасность	Ученые и исследователи экотоплива

Ключевые факторы

	2020	2030
1	Строгие правила гигиены и биобезопасности	Беспилотный транспорт
2	Удаленная работа = новая норма	«Умные» дороги
3	Безработица и сокращение потреб. расходов	Интеграция транспортных сетей с ИТ
4	Национальная самообеспеченность и внутренние цепочки поставок	Робототехника и коботы
5	«Умная» RFID и GPS логистика	Электротранспорт + аккумуляторные тех.
6	Растущие материальные затраты и высокие финансовые инвестиции	Решения для совместного использования транспорта
7	Бережливые и гибкие процессы повышают эффективность	Важная роль экоматериалов и эколог. способов производства
8	Персонализация и рост потребления	Персонализация производства
9	Промышленный Интернет: аналитика больших данных и Интернет вещей	Самообучающиеся производств. системы и предиктивный ИИ
10	Кибербезопасность и риск взлома БПЛА	Прозрачность цепочек поставок

Источник: форсайт-сессии отраслевых экспертов GEF + результаты исследований

Мегатренды

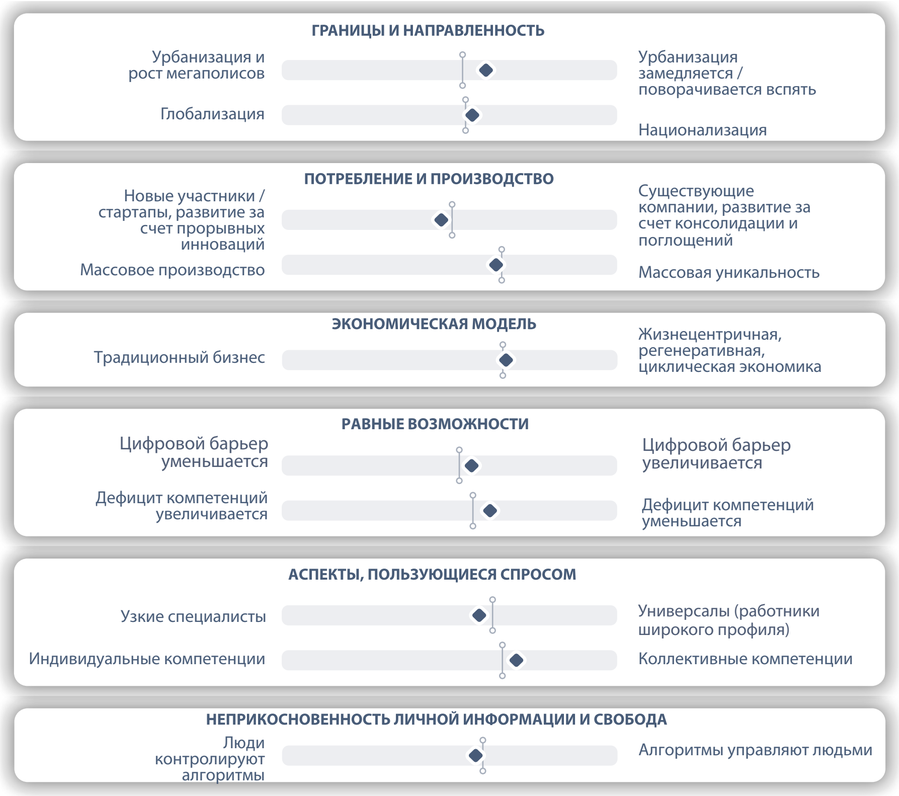
Влияние, которое в ближайшие 10 лет будет оказано на существующие в секторе навыки

ВЫСОКИЙ	Глобализация	ВЫСОКИЙ	Экологизация и устойчивое развитие
ВЫСОКИЙ	Цифровизация	ВЫСОКИЙ	Автоматизация
СРЕДНИЙ	Демографические изменения	СРЕДНИЙ	Набирающие темп изменения

СРЕДНЕЕ ВЛИЯНИЕ: -8 %

Сценарии

Какой из сценариев является наиболее вероятным в ближайшие 10 лет?



◆ = отрасль | = среднее по всем отраслям

Карта будущего

Подробная информация о факторах, профессиональных ролях и навыках, ключевых областях развития, а также проведенные расчеты содержатся в таблицах (см. Приложение 4.3)

ТРАНСПОРТ И ЛОГИСТИКА

2020 | ‘21 | ‘22 | ‘23 | ‘24 | 2025 | ‘26 | ‘27 | ‘28 | ‘29 | 2030

РЕЛОКАЛИЗОВАННЫЕ/ COVID-19

- Строгие правила гигиены и биобезопасности
- УДАЛЕННАЯ РАБОТА = НОВАЯ НОРМА
- Безработица и сокращение потреб. расходов
- PREFAB / МОДУЛЬНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО: ГИБКАЯ АДАПТИРУЕМАЯ ИНФРАСТРУКТУРА
- НАЦ. САМООБЕСПЕЧЕННОСТЬ И ВНУТРЕННИЕ ЦЕПОЧКИ ПОСТАВОК

КОЛЛЕКТИВ/ ЧЕЛОВЕК/ ОБЩЕСТВО

- ФАСИЛИТАЦИЯ И СОТВОРЧЕСТВО
- СОТРУДНИЧЕСТВО (ОНЛАЙН И ОФЛАЙН)
- НОВЫЕ КОММУНИК. КОМПЕТЕНЦИИ (ВИЗУАЛ. / СЕНСОР./ ЖЕСТ. / МЫСЛ.)
- «ЧЕЛОВЕЧЕС.» / «МЯГКИЕ» НАВЫКИ: СОЦИО-ЭМОЦИОНАЛ. НАВЫКИ
- Умение учиться и разучиваться
- Разнообразие, мультикультурная осведомленность и межрас. отношения
- Универсальный перевод для обучения и безопасности
- МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ И МЕЖОТРАСЛЕВЫЕ КАТАЛИЗАТОРЫ
- ЭТИЧНЫЕ РЕШЕНИЯ, КРИТИЧЕСКОЕ МЫШЛЕНИЕ, ПОНИМАНИЕ ПРЕДУБЕЖДЕНИЙ
- РОЛЬ «МОСТА» МЕЖДУ ТЕХ.: ВОЗМОЖНОСТИ ВОЗНИКНОВ. НОВЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ
- УПРАВЛЕНИЕ НАБИР. ТЕМП ИЗМЕНЕНИЯМИ (НОВЫЕ ТЕХ.)
- Персонализация и рост потребления
- Персонализация производства
- Разработчик инфраструктуры (дистанционное управление и UX)
- Транспорт для совместного использования
- Старение рабочей силы
- Сокращение раб. мест из-за структурн. сдвигов экономики

«ЗЕЛЕНЫЕ» / СВЯЗАННЫЕ С БЛАГОПОЛУЧИЕМ

- НАВЫКИ ДЛЯ РЕГЕНЕРАТ. ЭКОНОМИКИ И УСТОЙЧ. РАЗВИТИЯ
- НАВЫКИ ЗАБОТЫ О ЗДОРОВЬЕ И БЕЗОПАСНОСТИ
- УЧЕНЫЕ И ИССЛЕДОВАТЕЛИ ЭКОТОПЛИВА
- НАВЫКИ ДЛЯ РЕГЕНЕРАТИВН. ЭКОНОМИКИ И УСТОЙЧ. РАЗВИТИЯ
- Важная роль экоматериалов и эколог. способов производства
- Разработчик систем восстановления
- Электротранспорт + аккумуляторные тех.
- «УМНЫЕ» ДОРОГИ
- ИНЖЕНЕР «УМНЫХ» ДОРОГ

ТЕХНОЛОГИИ

- РОЛИ ОБСЛУЖИВАНИЯ = УДАЛЕННАЯ ДИАГНОСТИКА, ПРОГРАММИРОВАНИЕ И ТЕХОБСЛУЖИВАНИЕ
- АНАЛИТИКА БОЛЬШИХ ДАННЫХ
- НАВЫКИ РАЗРАБОТКИ ПО (ВИЗУАЛ., ПОЛУАВТОМАТ., ГОЛОС., ЖЕСТ.)
- КОНСУЛЬТАНТЫ ПО МОБИЛЬНОСТИ
- ПРОМЫШЛЕНН. ИНТЕРНЕТ: АНАЛИТИКА БОЛЬШИХ ДАННЫХ И ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ
- БЕРЕЖЛ. И ГИБКИЕ ТЕХ. ПРОЦЕССЫ
- «Умная» RFID и GPS логистика
- КИБЕРБЕЗОПАСНОСТЬ
- Обучение / программирование ИИ
- ИНТЕГРАЦИЯ ЦИФРОВОЙ ТРАНСПОРТНОЙ СЕТИ
- БОЛЬШИЕ РАСХОДЫ НА ФИНАНС. ИНВЕСТИЦИИ
- Кибербезопасность и риск взлома БПЛА
- ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ
- ИНЖЕНЕР БПЛА
- ДОРОЖН. ДВИЖ. ПЕРЕХОДИТ К ДИСТАНЦИОНН. УПРАВЛЕНИЮ И КОНТРОЛЮ
- Проектирование и программирование VR / AR / MR
- Высокотех. дирижабли
- VR / AR / MR
- Самообучающиеся производств. системы и предиктивный ИИ
- РАЗРАБОТКА УДАЛЕННЫХ ИНТЕРФЕЙСОВ
- РАЗРАБОТЧИК / ИНТЕГРАТОР РОБОТОТЕХНИКИ
- Инженер по высокоскоростн. железн. дорогам
- РОБОТОТЕХНИКА И КОБОТЫ
- ДИСТАНЦИОНН. МОНИТОРИНГ — ДРОНЫ, VR / AR
- Сверхскорост. желез. дорога
- 3D-печать: фокус на доставку сырья, сокращ. объемов транспортировки
- БЛОКЧЕЙН
- Специалист по арктической навигации
- Биобезопасность
- ТОТАЛЬНЫЙ ЦИФРОВОЙ НАДЗОР
- Насыщение авиаперевозок — новые системы контроля
- Новые ЧМИ (сенсорные / мозговые)
- Новые марш. груз. перевозок на дальние расстояния
- Цифровая валюта заменяет наличные деньги
- Беспилотный транспорт

2020 | ‘21 | ‘22 | ‘23 | ‘24 | 2025 | ‘26 | ‘27 | ‘28 | ‘29 | 2030

Кластеры навыков / ролей

- ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ
- КОГНИТИВНЫЕ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ
- СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И КУЛЬТУРНЫЕ
- «ЗЕЛЕНЫЕ» / СВЯЗАННЫЕ С БЛАГОПОЛУЧИЕМ

Группы факторов

- ВЛИЯНИЕ COVID-19
- ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ
- ОБЩИЕ
- СЕКТОРАЛЬНЫЕ

◆ **ПУНКТЫ, ОФОРМЛЕННЫЕ ЗАГЛАВНЫМИ БУКВАМИ:** 100 % опрошенных экспертов указали, что этот фактор имеет большое значение для отрасли, трансформирует или очевидным образом разрушает отрасль и трансформирует профессиональные роли.

Возникающие и меняющиеся профессиональные роли и навыки

СОВМЕСТНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ ЛОГИСТИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ

По мнению отраслевых экспертов, сотрудничество является наиболее важной компетенцией десятилетия (см. Приложение для более подробного описания). Социальные «человеческие» навыки и фасилитация также будут определяющими в начале и в течение ближайшего десятилетия. Такие компании, как FedEx и DHL, в течение многих лет работают с национальными почтовыми компаниями и мелкими локальными игроками. Однако с появлением новых технологий такое сотрудничество приобрело значительно более динамичный характер. Достижение успеха сегодня немыслимо без цифровых компетенций: преуспевают лишь те компании, которые освоили тонкости применения различных новых технологий, от анализа данных до автоматизации и использования цифровых платформ. Концепция «совместного использования» становится важной частью нового мира логистики и транспорта. В будущем этот подход будет использоваться повсеместно — от решений в стиле Uber и доставки на этапе «последней мили» до создания официальных совместных предприятий и формирования партнерских отношений на корпоративном уровне. Возникают новые профессии, например разработчик систем «умного» отслеживания, менеджер парка «умных» транспортных средств, менеджер «умной» системы отслеживания, менеджер «умного» склада, аналитик больших данных и менеджер по международной логистике.

НОВЫЕ ИГРОКИ СТИМУЛИРУЮТ ПОЯВЛЕНИЕ ИННОВАЦИЙ И НОВЫХ ПРОФЕССИЙ

Платформенные технологии способствуют развитию новых бизнес-моделей, часто связанных с совместным использованием / краудсорсингом (например, общественным транспортом) или мобильностью как услугой, а нынешние покупатели и поставщики сектора могут оказаться его крупнейшими новыми игроками. Возникающие компании всех масштабов стремятся внедрять новые технологии, чтобы найти свою нишу и быть конкурентноспособными на рынке. На сегодняшний день бóльшая их часть относится к компаниям-участникам производственно-сбытовой цепи с «облегченными активами», к примеру виртуальные грузоперевозчики. Предприятия такого типа проводят интерактивное сравнение грузовых тарифов и затем предлагают подходящие для грузоотправителя объемы транспорта. Все эти процессы осуществляются посредством цифровых технологий. Многие новые участники рынка формируют предложение на основе более гибкого ценообразования. Некоторые компании проводят тендеры на перевозку грузов, давая перевозчикам возможность оценивать вместимость и, в случае необходимости «дозаполнения» транспорта, понижать цену на свои услуги. Кроме того, компании стараются формировать ценовое предложение быстро, а ценообразование делать прозрачным для потребителя. Для этих целей используются

прикладные программные интерфейсы (англ. API), посредством которых можно связываться с большим количеством перевозчиков и предоставлять клиентам информацию о согласованных с каждым из перевозчиков расценках. Таким образом клиенты могут проводить объективное сравнение своих затрат. Данные инновационные методы ведут к появлению новых профессий и навыков, среди которых:

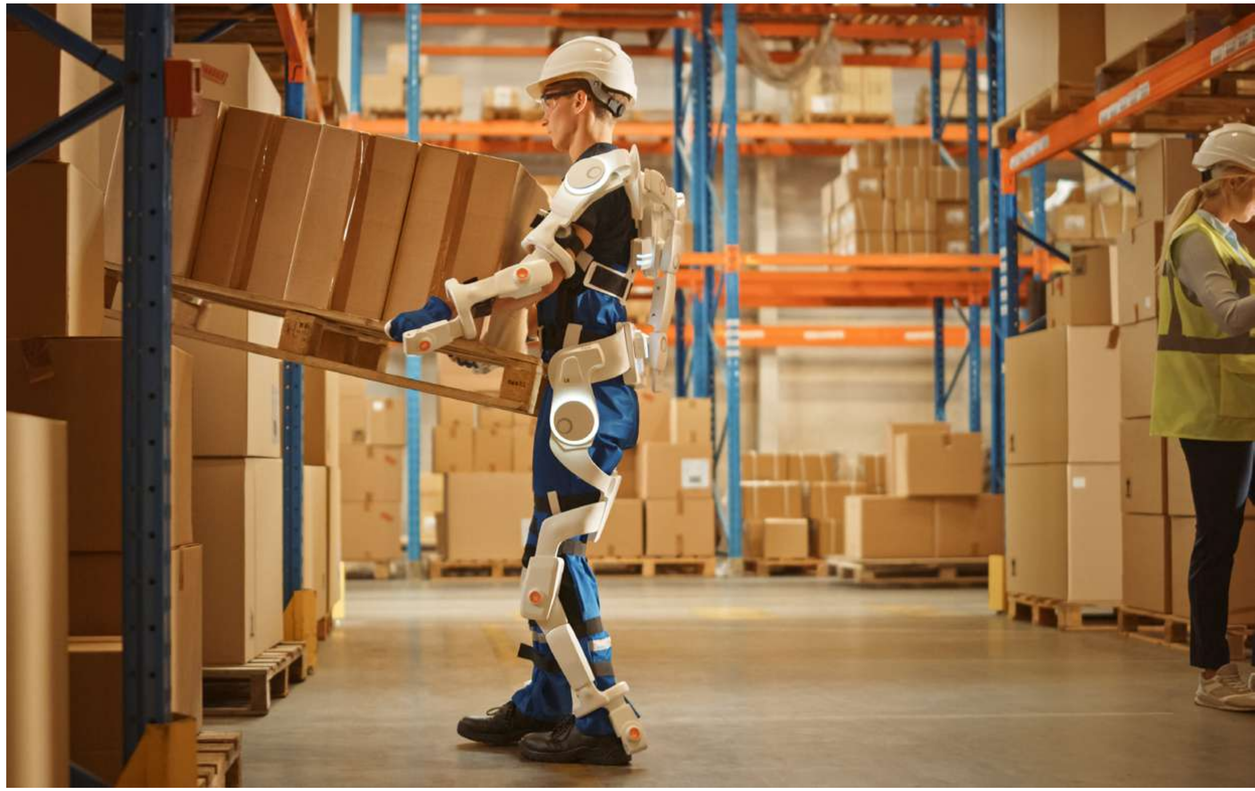
- Специалист по работе с Интернетом вещей и ИИ. Для анализа колебаний спроса и предложения на рынке необходимы навыки алгоритмизации и машинного обучения.
- Менеджеры по прогнозированию спроса. Профессиональные задачи включают прогнозирование цены и спроса, оптимизацию процессов с помощью программного обеспечения на основе ИИ. Данные специалисты обслуживают преимущественно сферу товаров широкого потребления и розничную торговлю.
- Менеджеры / руководители, курирующие доставку на этапе «последней мили», — т. е. доставку от склада или центра дистрибуции до покупателя. Доставка на «последней миле» — последняя сложная и затратная задача в цепи поставок. Компании уделяют должное внимание качеству и удобству доставки на этом этапе, так как это напрямую связано с удовлетворением требований их клиентов. В качестве примеров можно привести робота-курьера Roxo компании FedEx или роботов для доставки еды. Успешное выполнение профессиональных задач в этой сфере подразумевает наличие опыта построения алгоритмов загруженности дорожного движения, умение работать со специфическими требованиями заказчиков, понимание систем государственного регулирования, систем расчета тарифов и пр.
- Менеджеры по автоматизации складского хранения. Новые логистические и транспортные компании активно инвестируют в автоматизацию складского хранения, чтобы снизить влияние человеческого фактора и повысить общие показатели эффективности, скорости и продуктивности. При этом пандемия значительно ускоряет эти процессы. Данная профессия требует большого опыта работы в области автоматически управляемого транспорта (англ. AGV), роботизированного комплектования, автоматизированного складского хранения (англ. ASRS) и пр.

ТЕХНИЧЕСКИЕ

Автоматизация складского хозяйства и элементов цепочки поставок, автономный транспорт, а также развитие аналитических систем для транспорта нового поколения создают новые рабочие места в сфере транспорта и логистики. Технологии автоматизации складского хранения можно разделить на две большие группы: устройства, облегчающие транспортировку грузов, и устройства, которые создают лучшие условия хранения. Недавно в сектор «влились» автоматизированные управляемые транспортные средства,

предназначенные для перемещения ящиков и паллет. Следом появились оборудование и программное обеспечение, необходимые для того, чтобы модернизировать грузоподъемники и сделать их автономными. К другим технологическим новшествам относятся роботы-коллективисты (такие, как роботы Kiva от Amazon), которые транспортируют полки с грузами к точке комплектации, и продвинутые конвейеры, перемещающие грузы в любом направлении. Современные автоматизированные складские системы (англ. AS/RS) предполагают хранение грузов на больших стеллажах с прикрепленными к стеллажной системе рельсами, по которым в трех направлениях перемещаются роботы-шаттлы.[152]

Новые складские устройства автоматизируют комплектование, сортировку и укладку товаров на паллеты. Системы комплектования обычно представляют собой роботизированную руку с сенсорами, которая захватывает объект, определяет его форму и конструкцию. Существуют как статичные устройства, к которым грузы необходимо предварительно доставить (чаще всего с помощью автоматически управляемых тележек AGV), так и динамичные, которые могут сами находить грузы, захватывать их и перемещать в нужном направлении. Новый TORU Cube от компании Magazino — один из примеров динамичных устройств. Важно отметить, что с интенсивным развитием электронной торговли эффективная сортировка становится залогом успеха на рынке, в частности в доставке посылок. Современные конвейерные системы используют сканеры, определяющие необходимые действия посредством считывания штрих-кодов с любого типа упаковки. Вышеописанные нововведения приводят к созданию ряда соответствующих рабочих мест, таких как инженер по логистике, специалист по электромобилям и специалист по цифровому транспортному контролю. В этом десятилетии все более значимыми становятся компетенции в области анализа больших данных, кибербезопасности и Интернета вещей.



152 *Автоматизация в логистике: большие возможности, большая неопределенность,* Ашутош Дехне, Грег Хастингс и др. (Ashutosh Dekhne, Greg Hastings et al), Глобальный институт Маккинси

Практические примеры

В Сингапуре недавно приняли стандарты компетенций в сфере логистики, на основании которых были описаны пути карьерного развития внутри сектора. Правительство Германии также разработало «план действий» для трудоустроенных в данном секторе лиц, согласно которому, залог успеха любой компании в секторе заключается в умело подобранном штате сотрудников. Для привлечения квалифицированных специалистов необходимо улучшать имидж сектора и информировать потенциальных сотрудников о многообразии доступных вакансий, а также обеспечивать достойные условия труда. Правительство Германии также учредило премию «Высшее образование в области грузового транспорта и логистики» лучшим образовательным программам в данной сфере. Такая инициатива подчеркивает важность логистического образования, в том числе и для лиц, которые планируют пройти профессиональную переподготовку. Для того чтобы повысить эффективность своей работы, сотрудникам необходимо обучаться технологическому менеджменту. Немецкая Программа профессиональной переподготовки в сфере логистики включает лекционные занятия, наставничество опытных практикующих специалистов и стажировку у работодателей. Сотрудников поощряют к обучению в течение всей жизни, поэтому участники программы обучаются и работают параллельно.

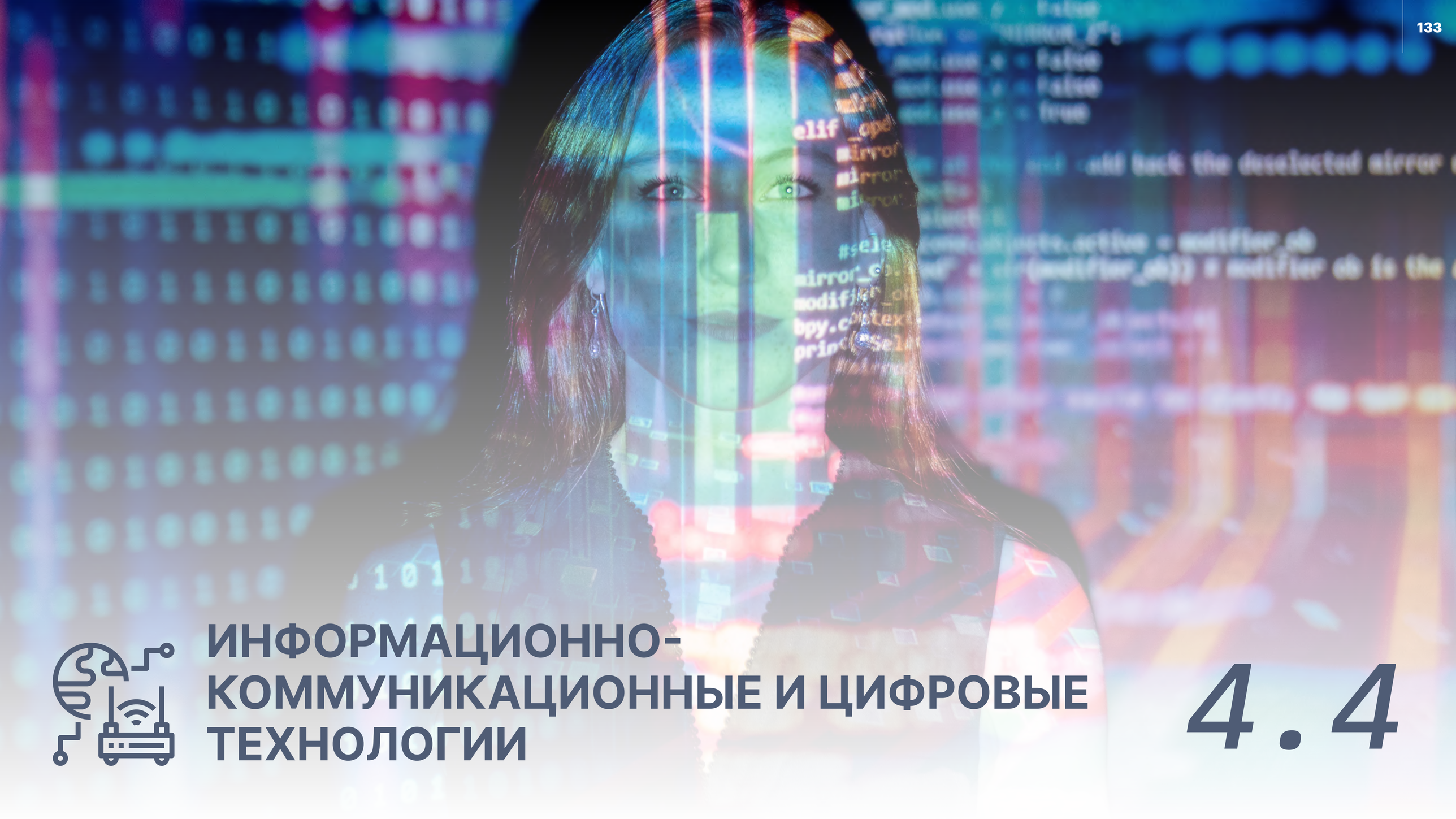
В рамках проекта по развитию человеческих ресурсов Нидерланды разработали современный подход к трансляции знаний об инновациях и технологиях. На территории страны было учреждено шесть Центров распространения знаний (англ. KDC), которые призваны содействовать налаживанию партнерских отношений между университетами и различными стейкхолдерами. Данные центры также транслируют знания о различных технологиях, делая их более доступными для студентов и местных трудящихся. Кроме того, в Нидерландах разработали замкнутую систему обратной связи между работодателями, учебными заведениями и правительством. Стоит также отметить, что в первую очередь правительство финансирует логистические институты, такие как Нидерландский институт продвинутой логистики. Подобные учреждения передают знания отрасли, а отрасль, в свою очередь, помогает сформировать содержание обучения.

Рекомендации для стейкхолдеров в области образования и профессиональной подготовки

Рекомендации: политика в области образования и подготовки кадров

- Внедрять междисциплинарное обучение в сфере мультимодальных перевозок. С учетом растущих городских агломераций и с появлением «умных» городов, для того чтобы управлять современными транспортными системами, проектировщикам необходимо уделять особое внимание коммуникациям, логистике, энергетике и окружающей среде.
- Выходить за рамки машиностроения и смежных областей. Рекомендуется включать в обучение такие области знаний, как маркетинг, бизнес, экономика, нормативно-правовое регулирование, поведенческие науки и психология. Эти знания помогут создать рентабельные бизнес-модели, превратить транспорт в качественный сервис и улучшить его эффективность.
- Способствовать доступности образовательных программ с тем, чтобы многие сотрудники (в первую очередь те, кто работает с высокими технологиями) могли повысить профессиональные навыки. Повсеместное использование приложений, быстрое распространение высокоскоростных железнодорожных сетей и внедрение искусственного интеллекта требуют от специалистов транспортного сектора владения продвинутыми навыками в сфере цифровых технологий.
- Содействовать исследованиям и инновациям в новых областях, таких как новые материалы или беспилотные транспортные средства.
- Ликвидировать барьер между академическим образованием и практическими навыками посредством введения в программы дисциплин прикладного характера. Объединение академического и профессионально-технического образования в вертикально интегрированных структурах будет способствовать всестороннему развитию талантов и навыков учащихся.

См. более детальные рекомендации для стейкхолдеров в главе 6.



ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ И ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

4.4

4.4 Информационно-коммуникационные и цифровые технологии

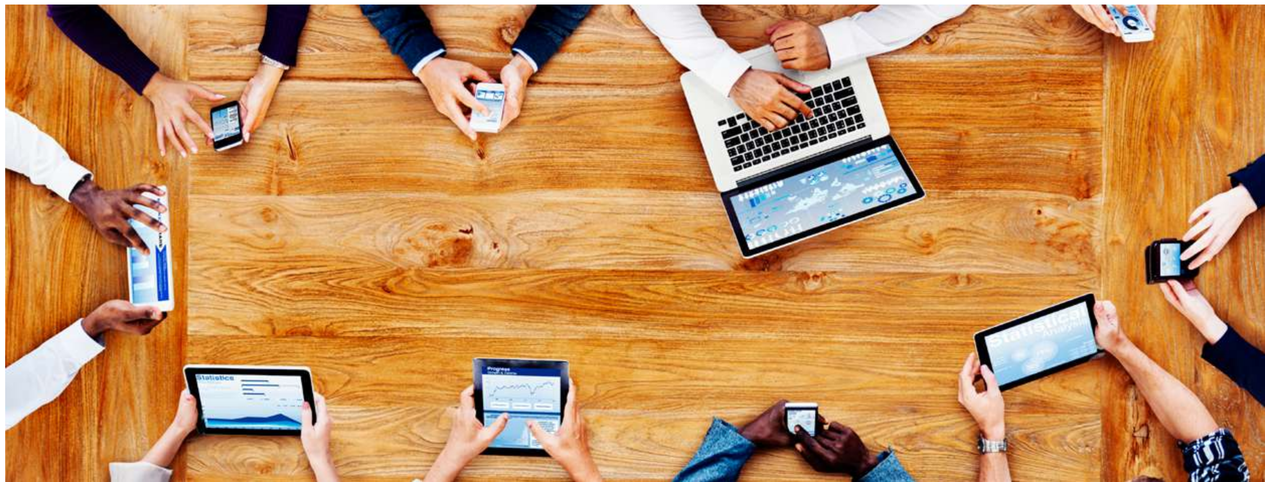
Определение

Данный сектор включает сферы, в которых основную роль играют унифицированные коммуникации, телекоммуникации и цифровая информация как одни из первостепенных факторов создания стоимости. В данном докладе рассматриваются потребительские, коммерческие и промышленные приложения. Основные отраслевые группы:

- Программное обеспечение и ИТ-услуги.
- Создание и обслуживание Интернет-сетей.
- Облачная обработка данных.
- Большие данные.
- Финансовые технологии.
- Аппаратное и программное обеспечение, используемое для сбора, хранения, анализа и обмена информацией в цифровом виде и преобразования социальных взаимодействий, включая полупроводники и полупроводниковое оборудование.
- Компании по предоставлению услуг и технического оборудования в сфере телекоммуникаций, которые специализируются на передаче данных посредством текста, голоса, аудио или видео.
- Цифровой сектор, включающий основные процессы в области цифровизации, ИКТ-товары и услуги, онлайн-платформы и мероприятия.

В 2019 году в секторе ИКТ было занято 1,7 % мировой рабочей силы.[153] Хотя эти показатели и меньше, чем в других секторах, рассматриваемых в настоящем докладе, с точки зрения занятости в будущем этот сектор, безусловно, является одним из наиболее перспективных для мировой экономики.

К представленным на мировых чемпионатах WorldSkills компетенциям относятся «Облачные технологии» (Cloud Computing), «Кибербезопасность» (Cybersecurity), «Информационные кабельные сети» (Information Network Cabling), «Сетевое и системное администрирование» (IT Network Systems Administration), «Программные решения для бизнеса» (IT Software Solutions for Business), «Разработка мобильных приложений» (Mobile Applications Development), «Полиграфические технологии» (Print Media Technology) и «Веб-дизайн и разработка» (Web Technologies).



153 Данные агентства Statista о численности сотрудников, работающих на полный рабочий день в секторе ИКТ в 2019 году, Доклад Международной организации труда (МОТ) «Мировая занятость и социальные перспективы в 2020 году: тенденции»

Ключевые аспекты

Подробная информация о факторах, профессиональных ролях и навыках, ключевых областях развития, а также проведенные расчеты содержатся в таблицах (см. Приложение 4.4)

ИКТ И ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Ключевые навыки / роли

	2020	2030
1	Аналитика больших данных	Компетенции в сфере метапрограммирования
2	Инфраструктура как услуга (IaaS)	Данные как услуга (DaaS)
3	Фасилитация и сотворчество	Проектирование архитектуры Интернета вещей
4	Сотрудничество (онлайн и офлайн)	Проектирование и программирование в сфере AR / MR / VR
5	Архитектор облачных решений и восстановление в аварийных ситуациях	UX и развитие отношений с потребителем
6	Умение учиться и разучиваться	Проектирование блокчейн-систем
7	Разнообразие и мультикультурная осведомленность	Междисциплинарные и межотраслевые катализаторы
8	Кибербезопасность	Операторы и разработчики квантовой вычислительной тех.
9	Платформа как услуга (PaaS)	Биоэлектроника и биобезопасность
10	Обучение и программирование ИИ	«Человечес.» / «мягкие» навыки: социо-эмоционал. навыки

Ключевые факторы

	2030	2030
1	Удаленная работа = новая норма	Автоматизированное кодирование
2	COVID-19 ускоряет процесс перехода на цифр. тех. и повышает спрос на ИКТ	Робототехника и коботы
3	Строгие правила гигиены и биобезопасности	Тотальный цифровой надзор
4	Интегрированные поставщики инфраструктуры ИТ-услуг	Новые ЧМИ (сенсорные, мозговые)
5	Безработица и сокращение потреб. расходов	Развлечения, созданные ИИ
6	Промышленный Интернет: аналитика больших данных и Интернет вещей	Робот как услуга (RaaS) и бизнес-модель Интернета вещей
7	Угрозы кибербезопасности и конфиденциальности	Соц- и экосправедливость за счет использования технологий
8	Национальная самообеспеченность и внутренние цепочки поставок	Прозрачность цепочек поставок
9	Рост облачных / сетевых и вычислительных мощностей	Приватизация личных данных пользователями
10	Персонализация производства	AR / MR / VR

Источник: форсайт-сессии отраслевых экспертов GEF + результаты исследований

Мегатренды

Влияние, которое в ближайшие 10 лет будет оказано на существующие в секторе навыки

ВЫСОКИЙ	Глобализация		СРЕДНИЙ	Экологизация и устойчивое развитие
ВЫСОКИЙ	Цифровизация		ВЫСОКИЙ	Автоматизация
СРЕДНИЙ	Демографические изменения	СРЕДНЕЕ ВЛИЯНИЕ: -5 %	СРЕДНИЙ	Набирающие темп изменения

СРЕДНЕЕ ВЛИЯНИЕ: -9 %

Сценарии

Какой из сценариев является наиболее вероятным в ближайшие 10 лет?

ГРАНИЦЫ И НАПРАВЛЕННОСТЬ		
Урбанизация и рост мегаполисов		Урбанизация замедляется / поворачивается вспять
Глобализация		Национализация
ПОТРЕБЛЕНИЕ И ПРОИЗВОДСТВО		
Новые участники / стартапы, развитие за счет прорывных инноваций		Существующие компании, развитие за счет консолидации и поглощений
Массовое производство		Массовая уникальность
ЭКОНОМИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ		
Традиционный бизнес		Жизнецентричная, регенеративная, циклическая экономика
РАВНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ		
Цифровой барьер уменьшается		Цифровой барьер увеличивается
Дефицит компетенций увеличивается		Дефицит компетенций уменьшается
АСПЕКТЫ, ПОЛЬЗУЮЩИЕСЯ СПРОСОМ		
Узкие специалисты		Универсалы (работники широкого профиля)
Индивидуальные компетенции		Коллективные компетенции
НЕПРИКОСНОВЕННОСТЬ ЛИЧНОЙ ИНФОРМАЦИИ И СВОБОДА		
Люди контролируют алгоритмы		Алгоритмы управляют людьми

◆ = отрасль | = среднее по всем отраслям

Карта будущего

Подробная информация о факторах, профессиональных ролях и навыках, ключевых областях развития, а также проведенные расчеты содержатся в таблицах (см. Приложение 4.4)

ИКТ И ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

2020 | ’21 | ’22 | ’23 | ’24 | 2025 | ’26 | ’27 | ’28 | ’29 | 2030

РЕЛОКАЛИЗОВАННЫЕ/ COVID-19

- Строгие правила гигиены / биобезопасности
- Безработица и сокращение потреб. расходов
- Национальная самообеспеченность и внутренние цепочки поставок
- Удаленная работа = новая норма
- Суверенитет данных (политический / национальный)
- ПРОЕКТИРОВАНИЕ БЛОКЧЕЙН-СИСТЕМ

КОЛЛЕКТИВ/ ЧЕЛОВЕК/ ОБЩЕСТВО

- СОТРУДНИЧЕСТВО (ОНЛАЙН И ОФЛАЙН)
- УПРАВЛЕНИЕ НАБИРАЮЩИМИ ТЕМП ИЗМЕНЕНИЯМИ (НОВЫМИ ТЕХ.)
- UX И РАЗВИТИЕ ОТНОШЕНИЙ С ПОТРЕБИТЕЛЕМ
- Фасилитация и сотворчество
- НОВЫЕ КОММУНИКАТИВНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ (ВИЗУАЛЬНЫЕ / СЕНСОРНЫЕ / ЖЕСТОВЫЕ / МЫСЛИТЕЛЬНЫЕ)
- Роль «моста» между технологиями: возможности возникновения новых компетенций
- Междисциплинарные и межотраслевые катализаторы
- Этичные решения, критическое мышление, понимание предубеждений
- Старение рабочей силы
- Умение учиться и разучиваться
- Разнообразие, мультикультурная осведомленность, межрасовые отношения
- Цифровой лингвист
- РОЛИ, СВЯЗАННЫЕ С ЦИФРОВОЙ ЭМПАТИЕЙ / ЭМОЦИЯМИ
- Сокращение рабочих мест из-за структурных сдвигов экономики
- «Человеческие» / «мягкие» навыки: социо-эмоциональные навыки
- Цифровая финансовая грамотность (консультант по валютам)
- Приватизация личных данных пользователями
- Электронные правительства и цифровые законодательства

«ЗЕЛЕНЫЕ» / СВЯЗАННЫЕ С БЛАГОПОЛУЧИЕМ

- Навыки заботы о здоровье и безопасности (в т. ч. при использов. AR / VR)
- Соц- и экосправедливость за счет использования технологий
- Поддержание благополучия на работе и дома
- Забота о психическом здоровье (психотерапевты в соцсетях, лечение зависимости от VR)
- Навыки для регенерат. экономики и устойч. развития

ТЕХНОЛОГИИ

- АРХИТЕКТОР ОБЛАЧНЫХ РЕШЕНИЙ И ВОССТАНОВЛЕНИЕ В АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЯХ
- ПРОГРАММИРОВАНИЕ ИИ
- ПЛАТФОРМА КАК УСЛУГА (PaaS)
- КОМПЕТЕНЦИИ В СФЕРЕ МЕТАПРОГРАММИРОВАНИЯ
- Окружающий интеллект, который незаметен
- АНАЛИТИКА БОЛЬШИХ ДАННЫХ
- КИБЕРБЕЗОПАСНОСТЬ
- ПРОЕКТИРОВАНИЕ АРХИТЕКТУРЫ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ
- Электроника переходит на решения автоконфигурации
- Робот как услуга и бизнес-модель Интернета вещей
- ИНФРАСТРУКТУРА КАК УСЛУГА (IaaS)
- ДАННЫЕ КАК УСЛУГА (DaaS)
- Операторы и разработчики квантовой вычислительной тех.
- Коммуникациия через нейроинтерфейс
- Новые ЧМИ (сенсорные/мозговые)
- Интегрированные поставщики инфраструктуры ИТ-услуг
- Архитектор, специализирующийся на трансформации цифрового бизнеса
- Проектирование и программирование в сфере AR / MR / VR
- Робототехника и коботы
- Развлечения, созданные ИИ
- COVID-19 ускоряет переход на цифр. тех. и повышает спрос на ИКТ
- Цифровой эргономичный дизайн
- Цифровой регулятор и кодирование законодательства
- Биоэлектроника и биобезопасность
- Автоматизированное кодирование
- Цифровая валюта заменяет наличные деньги
- ПРОМЫШЛЕННЫЙ ИНТЕРНЕТ: АНАЛИТИКА БОЛЬШИХ ДАННЫХ И ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ
- 3D-печать
- Персонализация производства
- Тотальный цифровой надзор
- Угрозы кибербезопасности и конфиденциальности
- Рост облачных, сетевых и вычислительных мощностей
- AR / MR / VR
- Самообучающиеся производств. системы и предиктивный ИИ
- Прозрачность цепочек поставок
- Новые соц. классы с точки зрения тех. грамотности стимулируют развитие образования в ИКТ

2020 | ’21 | ’22 | ’23 | ’24 | 2025 | ’26 | ’27 | ’28 | ’29 | 2030

Кластеры навыков / ролей

- ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ
- КОГНИТИВНЫЕ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ
- СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И КУЛЬТУРНЫЕ
- «ЗЕЛЕНЫЕ» / СВЯЗАННЫЕ С БЛАГОПОЛУЧИЕМ

Кластеры факторов

- ВЛИЯНИЕ COVID-19
- ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ
- ОБЩИЕ
- СЕКТОРАЛЬНЫЕ

◆ **ПУНКТЫ, ОФОРМЛЕННЫЕ ЗАГЛАВНЫМИ БУКВАМИ:** 100 % опрошенных экспертов указали, что этот фактор имеет большое значение для отрасли, трансформирует или очевидным образом разрушает отрасль и трансформирует профессиональные роли.

Тенденции развития сектора

Наиболее вероятным сценарием развития сектора в настоящий момент является кастомизация и персонализации услуг / продуктов (на 9 % выше, чем в других секторах) и внедрение технологий на основе больших данных и ИИ. Вторым значительным трендом, по результатам исследования, оказалось доминирование алгоритмов над человеком (на 11 % выше, чем в других секторах). К другим заметным тенденциям можно отнести спрос на навыки сотрудничества и специалистов широкого профиля. Ограничения, связанные с пандемией COVID-19, автоматизация, сокращения рабочих мест и структурные изменения в области трудоустройства входят в число факторов, которые будут способствовать росту числа мультифункциональных специалистов.

Цифровизация и автоматизация, как и ожидалось, становятся наиболее важными мегатрендами. Роль экологизации в этом секторе на 9 % менее значительна, чем в других.

Физические лица, коммерческие предприятия и электронные правительства потребляют все больше интернет-трафика в связи с распространением цифровых услуг, таких как мобильный банкинг, интернет-магазины, онлайн-обучение, СМИ и онлайн-коммуникация. Стоит отметить, что по сравнению с 2010 годом в 2019 году объемы потребления интернет-трафика выросли в 12 раз. В 2020 году доступ к Интернету имеют около 62 % населения Земли,[154] причем эти показатели варьируются в зависимости от конкретного региона. Рост цифрового потребления продолжится, так как перестанут действовать ограничения, вызванные действием демографических, географических или социальных факторов. Ожидается подъем сфер здравоохранения и сельского хозяйства. Все вышеописанные процессы определенно ускоряются в свете пандемии. В частности, все большее распространение получают системные технологии “новой волны”, например, 5G, ИИ, дополненная и виртуальная реальность, робототехника, облачная локализация, технологии геолокации и электронных платежей, локализация развлекательных и игровых решений и многие другие. Данные трансформационные процессы происходят практически повсеместно, даже несмотря на то, что внедрение 5G пока приостановлено из-за геополитических ограничений и COVID-19.[155] К другим трендам можно отнести повышение спроса на телекоммуникации, платформенные технологии и технологии хранения. Сюда стоит также отнести автоматизацию и размывание границ сектора.[156] Благодаря технологиям сотовой связи и W-iFi, любым “умным” устройством можно управлять удаленно через Интернет. Для системных интеграторов наличие такой функции означает новые требования к корпоративным заказчикам, развивающим и управляющим системами Интернета вещей. В 2020 году насчитывается 20–31 миллиард активных устройств, подключенных к Интернету вещей. По прогнозам, к 2025 году это число достигнет 50–75 миллиардов.[157]

---

154 *Интернет-трафик: мировые тенденции*, Институт экономического анализа США, и Распределение интернет-пользователей в мире, Всемирная статистика Интернет-пользователей

155 *Будущее технологии 5G в эпоху COVID-19*, журнал Industrial Automation Asia

156 *Преодоление дефицита цифровых компетенций: альтернативные пути*, Дениз Шортт, Брейн Робсон и др. (Denise Shortt, Brain Robson et al), материалы форума Skills Next

157 *Интернет вещей: статистика, факты, прогнозы [последние данные от 2020 года]*, Мальвина Вега, (Malvina Vega), Review 42

Пандемия заметно ускорила цифровую трансформацию и повысила спрос на ИКТ во всем мире. В свете этих событий удаленная работа, как и ожидалось, становится новой нормой. Решения на базе ИКТ как никогда необходимы для эффективной организации домашнего офиса, что вызывает рост спроса на облачные платформы. Однако важно учитывать, что по мере повышения доступности облачных технологий сеть может не справляться с огромным количеством загруженных данных. Растущая скорость передачи данных и новые форматы мультимедиа также повышают востребованность систем сбора данных. Техническая мощность мобильных устройств приближается к своим предельным значениям, что также является одной из причин перехода на облачные технологии. По данным Cisco, только 19 % сетевых стратегов считают, что их сети выстроены наиболее эффективным образом с точки зрения возможности удовлетворения потребностей цифрового бизнеса. [158] Стоит отметить, что сферы коммуникационных технологий и компьютерной электроники наиболее подвержены геополитическим и пандемическим кризисам.[159]

В свете этих событий возникает ряд парадоксальных сценариев углубления трансформационных процессов.

- С одной стороны, это повсеместная «облачная демократия», которая подразумевает онлайн-доступ к правительственным организациям (например, открытые облачные платформы, обслуживающие граждан по вопросам микродемократии, “цифровое гражданство” или электронные биржи для услуг государственного сектора). Эксперты утверждают, что цифровое законодательство станет нормой в течение десятилетия. С другой стороны, согласно прогнозам, к концу десятилетия «тотальный цифровой мониторинг» станет одним их главных факторов, влияющих на те компетенции, которые сейчас востребованы в отрасли. Повсеместное покрытие сетью, системы скрытого видеонаблюдения, распространение БПЛА и онлайн-трекинг делают наши действия как в физическом, так и в цифровом мире полностью прозрачными для правительства и коммерческих корпораций.
- Другим поводом для беспокойства является горячо обсуждаемая политика «суверенитета данных» и национализации платформ. На уровне пользователя, исходя из соображений безопасности и приватности, данные должны находится в частной собственности пользователей, т. е. должны быть денационализированными. На уровне политики существует необходимость создания национальных центров обработки данных и облачных платформ вне санкций. Более подробная информация — в главе 2.3.
- Вопрос о том, исчезнет ли «цифровой разрыв» между бедными и богатыми регионами и странами (обусловленный уровнем доступности Интернета, развитости энергетической инфраструктуры и наличием компетенций), пока остается открытым. В то же время актуальность проблем, связанных с социальной справедливостью, равенством в доступе к технологиям, которые позволяют улучшить качество жизни и социальной среды, продолжают расти.

---

158 *Отчет о глобальных сетевых тенденциях 2020 года*, Cisco

159 *Риски, устойчивость и изменение баланса в глобальных цепочках создания стоимости*, Сьюзан Лунд (Susan Lund), Джеймс Манйика (James Manyika), Глобальный институт Маккинси

См. главу 2.3 для более полного описания технологических факторов: автоматизация, автоматизированная разработка программного обеспечения, робототехника и коботы (сотрудничество людей с роботами), искусственный интеллект, промышленный Интернет, большие данные, промышленный Интернет вещей, блокчейн, смешанная / дополненная / виртуальная реальность, 3D-печать, человеко-машинные интерфейсы (ЧМИ), кибербезопасность и защита личных данных. Промышленный Интернет является ключевым фактором воздействия на компетенции, и примечательно, что это единственный фактор, в оценке значимости которого в текущем десятилетии эксперты полностью сошлись во мнениях.

Многие бизнес-модели, например консалтинг или предоставление профессиональных услуг, формируются на основе определенной технологии. Промышленный Интернет вещей способствовал возникновению бизнес-моделей по типу Робот как услуга, которые применяются в сферах доставки, клининга, складского хранения, безопасности и многих других. Ожидается, что эти модели получат широкое распространение к концу десятилетия. Эксперты утверждают, что во второй половине десятилетия цифровые валюты, такие как криптовалюты Bitcoin и Ethereum, виртуальные валюты, электронные деньги Центрального банка и электронная наличность, вызовут изменение структуры компетенций соответствующего сектора. Блокчейн обладает огромным трансформационным потенциалом (например, функция нотаризации) и на сегодняшний день предлагается в виде услуги компаниями Amazon (AWS), IBM (BlueMix) и другими. Интегрированные поставщики инфраструктуры ИТ-услуг занимают 4-ю позицию в таблице факторов воздействия на сектор в 2020 году.

Искусственный интеллект широко применяется во множестве областей, включая интенционно ориентированные сети, кибербезопасность, развлечения и кино. Автоматизированное кодирование и квантовая вычислительная техника будут способствовать новому витку инноваций ближе к концу десятилетия.

Возникающие и меняющиеся профессиональные роли и навыки

Согласно LinkedIn, 9 из 14 появившихся за последний год профессий связаны с цифровыми технологиями (675 млн пользователей по всему миру): [160]

1. Специалист по искусственному интеллекту: годовой прирост более 74 % в 2019 году в США. К ключевым компетенциям относятся: машинное обучение, технологии глубокого обучения, TensorFlow, Python, обработка естественного языка.
2. Специалист по обработке и анализу данных: +37 %. К ключевым компетенциям относятся: машинное обучение, интеллектуальная обработка данных, Python, R, Apache Spark.

[160] *LinkedIn утверждает, что получить работу в 2020 году помогут 15 компетенций. Где их можно освоить?*, Мара Лейтон (Mara Leighton), Всемирный экономический форум

3. Full Stack-разработчик: +35 %. К ключевым компетенциям относятся: React.js, Node.js, JavaScript, AngularJS, CSS.
4. Инженер по обеспечению надежности систем (англ. SRE): +34 %. К ключевым компетенциям относятся: AWS, Ansible, Kubernetes, Docker Products, Terraform.
5. Инженер данных: +33 %.
6. Специалист по кибербезопасности: +30 %.
7. Бэк-энд разработчик: +30 %.
8. Инженер облачных технологий: +27 %.
9. JavaScript-разработчик: +25 %.

Эти данные отражают особенно важную роль ИКТ в обществе в переломный момент его перехода в цифровую эпоху, а также подтверждают значимость цифровых профессий и компетенций во всех секторах экономики. Эксперт по цифровой трансформации — новая специальность, призванная сократить разрыв между определённым сектором и прогрессом развития цифровых технологий. Представители этой профессии специализируются в коммуникациях и продвижении нового программного обеспечения и услуг в обществе, где сильны социальные страхи в отношении вредного воздействия технологий.

По данным Linkedin, из списка пяти наиболее востребованных технических навыков четыре позиции занимают цифровые:

1. Блокчейн
2. Облачная обработка данных
4. Искусственный интеллект (ИИ)
5. Создание пользовательского опыта (англ. UX)

БЕЗОПАСНОСТЬ

Кибербезопасность имеет междисциплинарное значение, так как призвана регулировать работу пользователей с любыми форматами и носителями информации, прослушивающими устройствами и телефонами, а также более человеко-ориентированными вопросами. Например, «как нам защититься от кибератаки?» Чтобы быть уверенным в безопасности личных данных, связей, работы и даже жизни, необходимо развивать «человеческие» и холистические подходы и навыки. Таким образом, важность понимания человеческих эмоций и взаимодействий в технологическом и киберпространстве становится все более высокой. Как и в случае со многими цифровыми компетенциями (которые в этом десятилетии, возможно, важны даже больше, чем в любое другое время), кибербезопасность становится новым знаменателем грамотности во всех областях. Примером данной «грамотности» может стать мышление, ориентированное на интегрированную безопасность.

Все большую значимость приобретает деятельность кибер-криминалистов и сетевых детективов, которые расследуют и предотвращают киберпреступления. К ключевым навыкам в этих сферах относятся: криминалистика, расследование (современные детективы), поиск (включая активный поиск посредством официально санкционированных кибератак на подозреваемых) и обработка информации (проектирование ИИ, аналитика данных и навыки безопасного программирования). Также становятся востребованными эксперты по конфиденциальности и консультанты по безопасности личного профиля, проверяющие и редактирующие доступную в Интернете информацию о пользователе, его действиях и устраняющие уязвимые места.

СЕТЬ И ХРАНЕНИЕ ДАННЫХ

К ключевым профессиональным ролям и навыкам относятся: архитектура сетевой интеграции (реверсивный инжиниринг и интеграция ИТ и сетевых процессов, ITSM, DevOps), управление базами данных и разработка в области граничных вычислений. DevOps / SysOps / NetDevOps сочетают в себе разработку программного обеспечения и ИТ-операции и объединяют команды для реализации общих проектов на разных платформах. Архитектор информационных систем отвечает за системы обработки данных, проектирование баз данных и алгоритмов, контроль качества, логику и доступ к информации.

ПРОГРАММИРОВАНИЕ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Для проектирования программного обеспечения в сфере ИКТ необходимы навыки автоматизированного машинного обучения (англ. AutoML) метапрограммирования. Наиболее значимыми профессиями в этой сфере являются инженеры ИИ, аналитики и специалисты по отчетности, блокчейн-инженеры и инженеры по разработке алгоритмов. Проектирование визуальных и интуитивно понятных интерфейсов для промышленного и коммерческого применения будет преимущественно ориентировано на разработку сенсорных и мозговых (нейронных) интерфейсов. Робототехника, построение сетей 5G и проектирование окружающей среды, насыщенной электронными устройствами — это те области, где объединяется техника и программное обеспечение. В разработке смешанной / дополненной / виртуальной реальности в настоящее время задействованы проектировщики / разработчики, создатели пользовательских опытов (кастомизированных решений в соответствии с ожиданиями / предпочтениями клиентов), проектные менеджеры, менеджеры по продажам и, в ближайшем будущем, детективы (расследующие возможные нарушения безопасности). Квантовые вычисления уже сегодня используются во многих сферах - и актуальной компетенцией в этой области является проведение исследований. Коммерческое применение этой технологии, в частности для анализа и обеспечения безопасности сложных систем, в дальнейшем будет расти и открывать новые возможности, в т. ч. и для программистов, разработчиков приложений и специалистов по внедрению решений.

ГУМАНИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЙ

Развитие технологий искусственного интеллекта и автоматизация приводят к тому, что глобальный контроль над обществом сосредотачивается в руках небольшой группы компаний, а значит, особую значимость приобретает профессия координатора процессов цифровизации (англ. Digital Regulator). Важнейшими компетенциями в этой сфере являются компетенции в сфере этики данных. Австралийское компьютерное общество (англ. ACS) определило наиболее существенные области знаний для представителей ИКТ-профессий:

1. Этика
2. Профессиональные требования
3. Концепция и проблемы командной работы
4. Межличностная коммуникация
5. Социальные / юридические вопросы и защита личных данных

6. Понимание сути работы в ИКТ-сфере и общее представление об ИКТ (основы техники и программного обеспечения, управление данными и информацией, компьютерные сети и разработка технологий).

К профессиональным сферам, связанным с благополучием человека, на сегодняшний день можно отнести эргономичный цифровой дизайн. В ближайшем будущем востребованными также станут врачи-консультанты, специализирующиеся в цифровом детоксе и помогающие с психологической реабилитацией при чрезмерном воздействии на человека онлайн-мира / виртуальной реальности.

Рекомендации для стейкхолдеров в области образования и профессиональной подготовки

Рекомендации: политика в области образования и подготовки кадров

- Разрабатывать стандарты этичного регулирования технологического развития.
- Какие вмешательства, к примеру путем объединения частных и государственных усилий, необходимы для обеспечения кибербезопасности? Количество рисков, с которыми мы сталкиваемся каждый день в сети, безудержно растет по мере развития Интернета вещей и перехода сотрудников на удаленную работу. Политика отслеживания межличностных контактов в условиях COVID-19 также вызывает беспокойство, поскольку ставит под угрозу безопасность и неприкосновенность личных данных. Учитывая это, необходимо разработать новые бизнес-модели, которые удовлетворят увеличивающийся спрос на технологии обеспечения кибербезопасности. Стоит отметить, что в настоящее время отмечается дефицит специалистов в этой сфере. Сейчас их число составляет 3–10 млн людей.[161]
- Способствовать сотрудничеству между лидерами технологического прогресса и активистами, ориентированными на реализацию целей устойчивого развития.
- Внедрять доступные общеобразовательные курсы с учетом современных технологий. Так как компьютеры все больше имитируют человеческое поведение, социальные и гуманитарные науки приобретают еще большую важность. Курсы иностранных языков, искусства, истории, экономики, этики, философии, психологии, а также курсы развития человеческого потенциала могут научить критическому мышлению и создать необходимые условия для обретения знаний в области философии и этики.[162]
- Борющиеся за равенство социальные группы, например мигранты и женщины, все еще недостаточно представлены в сфере ИКТ. Во многих регионах мира отдельные социальные группы не имеют возможностей для трудоустройства в этом секторе или получают заниженную заработную плату. Несмотря на доминирующий в современном мире принцип многообразия, за последние несколько десятилетий попытки поддержки женских инициатив в технологической сфере практически не принесли результата. Представительницы женского пола все еще имеют недостаточно

---

161 Безумный рывок в поисках средств обеспечения кибербезопасности, The New York Times

162 По мнению президента корпорации Microsoft, в будущем технологии не смогут обойтись без знаний, черпаемых из основных гуманитарных наук, Ричард Фелони (Richard Feloni), обладатель закрытой информации

возможностей для карьерного роста и получения справедливой оплаты. Для того чтобы изменить сложившуюся ситуацию на рынке труда, необходимы альтернативные действия. Проведение хакатонов, продвижение удаленных вакансий и изучение способов подбора талантов среди людей с аутизмом (как это делает Microsoft [163]). — эти и другие инициативы помогут решить проблемы трудоустройства представителей меньшинств. Наставничество между компаниями и группы взаимной поддержки, в свою очередь, могут снизить процент увольнений.

- Продвигать обучение преподавателей ИКТ-компетенциям с помощью удаленного обучения / онлайн-занятий.

Рекомендации: компании

- Для развития ИТ-навыков у сотрудников работодатели могут использовать такие методы, как интегрированное обучение, включенное в рабочий процесс, или организовать аутсорсинг сторонних образовательных компаний (Brainstation, Udacity, Galvanize).
- WorldSkills сотрудничает с ведущими глобальными индустриальными партнерами (GIP) для тестирования новых ИКТ-технологий на соответствие навыкам будущего. Необходимы пространства для моделирования, а также интеграция с другими секторами.

См. более детальные рекомендации для стейкхолдеров в главе 6.

Александр Горбачев

Founder & Consulting Engineer, NSALAB

Очевидно, что в ближайшем будущем информационные технологии станут неотъемлемой частью каждой индустрии в каждом секторе экономики. Важно понимать, что такой симбиоз становится возможным благодаря быстрому развитию внутри самого ИКТ-сектора. Такие технологии как искусственный интеллект, быстрая обработка больших данных и интернет вещей уже создают ценность для бизнеса и способствуют его цифровой трансформации. Однако, быстрая реализация и внедрение таких инструментов больше не представляется возможной без перехода от классической информационной инфраструктуры “на местах” к облачным решениям, в рамках которых каждый бизнес может использовать любую современную технологию как сервис.

С другой стороны, чем больше экономик будут полагаться исключительно на внутреннее цифровое взаимодействие, тем больше мы будем наблюдать тренды на национализацию подобного рода платформ. Кибербезопасность, в свою очередь, станет неотъемлемой частью цифровой грамотности.

---

[163] *Наем на работу людей, страдающих аутизмом: какую выгоду от этого может получить бизнес?*, The Conversation

ЛИЧНЫЕ И ОБЩЕСТВЕННЫЕ УСЛУГИ

4.5

4.5 Личные и общественные услуги

Определение

Данный сектор включает в себя множество видов деятельности и экономических отраслей, в которых первостепенное значение в цепочке стоимости имеет взаимодействие между людьми и предоставление услуг отдельным потребителям и группам. Личные услуги построены на гуманистических принципах и направлены на обеспечение благополучия людей. Данный обширный сектор включает:

- Социальные услуги — услуги, направленные на обеспечение благополучия тех или иных социальных групп, помощь малообеспеченным, находящимся в бедственном положении или социально незащищенным людям.
- Услуги здравоохранения и психотерапии. В данном исследовании мы приводим краткий обзор услуг здравоохранения, делая акцент лишь на тех, которые невозможны без человеческого взаимодействия, например сестринские услуги, восстановительный уход или любые подобные услуги.
- Красота и благополучие. Сюда относятся услуги в сфере косметологии, а также услуги, направленные на сохранение, восстановление психического, физического и душевного здоровья людей.
- Спорт и фитнес.
- Тренинги и наставничество.
- Образование.
- Туризм и гостиничный бизнес считаются одной из крупнейших отраслей в мире, которая приносит 10 % мирового ВВП. [165]
- Кулинария и рестораны.
- Розничная торговля — продажа потребительских товаров.
- Банковские, финансовые и юридические услуги.

Сектор личных и социальных услуг — один из крупнейших секторов мировой экономики как с точки зрения занятости, так и с точки зрения его доли в мировом ВВП, хотя истины ради стоит отметить отсутствие точной оценки состава перечисленных выше отраслей. «Большой» сектор услуг (в который также входят ИКТ, творческие отрасли, государственные услуги, финансы и здравоохранение) обеспечивает 61 % мирового ВВП.[166] Только на оптово-розничную отрасль — а это лишь один из подсекторов — приходится 17 % мировой занятости. [167]

К представленным на мировых чемпионатах WorldSkills компетенциям относятся «Хлебопечение» (Bakery), «Эстетическая косметология» (Beauty Therapy), «Поварское дело» (Cooking), «Парикмахерское искусство» (Hairdressing), «Медицинский и социальный уход» (Health and Social Care), «Администрирование отеля» (Hotel Reception), «Кондитерское дело» (Pâtisserie and Confectionery) и «Ресторанный сервис» (Restaurant Service).

---

165 *Гостиничный бизнес и туризм,* Ричард Парсонс, Стивен Скрипак и др. (Richard Parsons, Stephen Skripak et al), Fundamentals of Business

166 *Данные агентства Statista о доле секторов экономики в ВВП*

167 *Доклад Международной организации труда (МОТ) «Мировая занятость и социальные перспективы»*

Ключевые аспекты

ЛИЧНЫЕ И ОБЩЕСТВЕННЫЕ УСЛУГИ

Ключевые навыки / роли

	2020	2030
1	«Человечес.» / «мягкие» навыки: социо-эмоционал. навыки	UX и развитие отношений с потребителем
2	Этичные решения, критическое мышление, понимание предубеждений	Обучение / программирование ИИ
3	Сторителлинг, инф.-пропаганд. работа и развитие сообществ	Проектирование / программирование AR / MR / VR
4	Поддержание устойчивости (консультирование)	Навыки заботы о здоровье и безопасности (в т. ч. при использов. AR/VR)
5	Аналитика больших данных	Новые коммуник. компетенции (визуал. /сенсор. / жест. /мысл.)
6	Фасилитация и сотворчество	Краудфандинг / краудинвестинг / краудсорсинг
7	Забота о психическом здоровье (психотерапевты в соцсетях)	Навыки для регенерат. экономики и устойч. развития
8	Умение учиться и разучиваться	Переводчик-коммуникатор между отраслями / альтернативными экономич. парадигмами
9	Разработчики, катализаторы и организаторы работы с сообществами: благополучие и добро	Роль «моста» между тех.: возможности возникнов. новых компетенций
10	Разнообразие и мультикультурная осведомленность	Управление набирающими темп изменениями (новыми тех.)

Ключевые факторы

	2020	2030
1	Удаленная работа = новая норма	Персонализация услуг
2	Строгие правила гигиены и биобезопасности	Робототехника и коботы
3	Безработица и сокращение потреб. расходов	Старение населения: вспомогательные тех. и услуги для пожилых людей
4	Угрозы кибербезопасности и конфиденциальности	Новые ЧМИ (сенсорные, мозговые)
5	Самостоятельное, онлайн и смешанное обучение	Тотальный цифровой надзор
6	Национальная самообеспеченность и внутренние цепочки поставок	Цифровой бейджинг и блокчейн; распределенное оценивание
7	Сокращение рабочих мест из-за структурных сдвигов	Прозрачность цепочек поставок
8	Национализация платформ и данных	Самообучающиеся производств. системы и предиктивный ИИ
9	Промышленный Интернет: аналитика больших данных и Интернет вещей	3D-печать
10	Приоритет благополучия	AR / MR / VR

Мегатренды

Влияние, которое в ближайшие 10 лет будет оказано на существующие в секторе навыки

ВЫСОКИЙ	Глобализация		ВЫСОКИЙ	Экологизация и устойчивое развитие	СРЕДНЕЕ ВЛИЯНИЕ: +6 %
СРЕДНИЙ	Цифровизация	СРЕДНЕЕ ВЛИЯНИЕ: -8 %	ВЫСОКИЙ	Автоматизация	
СРЕДНИЙ	Демографические изменения		СРЕДНИЙ	Набирающие темп изменения	СРЕДНЕЕ ВЛИЯНИЕ: +15 %

Сценарии

Какой из сценариев является наиболее вероятным в ближайшие 10 лет?

ГРАНИЦЫ И НАПРАВЛЕННОСТЬ		
Урбанизация и рост мегаполисов		Урбанизация замедляется / поворачивается вспять
Глобализация		Национализация
ПОТРЕБЛЕНИЕ И ПРОИЗВОДСТВО		
Новые участники / стартапы, развитие за счет прорывных инноваций		Существующие компании, развитие за счет консолидации и поглощений
Массовое производство		Массовая уникальность
ЭКОНОМИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ		
Традиционный бизнес		Жизнецентричная, регенеративная, циклическая экономика
РАВНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ		
Цифровой барьер уменьшается		Цифровой барьер увеличивается
Дефицит компетенций увеличивается		Дефицит компетенций уменьшается
АСПЕКТЫ, ПОЛЬЗУЮЩИЕСЯ СПРОСОМ		
Узкие специалисты		Универсалы (работники широкого профиля)
Индивидуальные компетенции		Коллективные компетенции
НЕПРИКОСНОВЕННОСТЬ ЛИЧНОЙ ИНФОРМАЦИИ И СВОБОДА		
Люди контролируют алгоритмы		Алгоритмы управляют людьми

◆ = отрасль | = среднее по всем отраслям

Источник: форсайт-сессии отраслевых экспертов GEF + результаты исследований

Карта будущего

Подробная информация о факторах, профессиональных ролях и навыках, ключевых областях развития, а также проведенные расчеты содержатся в таблицах (см. Приложение 4.5)

ЛИЧНЫЕ И ОБЩЕСТВЕННЫЕ УСЛУГИ

2020 | '21 | '22 | '23 | '24 | 2025 | '26 | '27 | '28 | '29 | 2030

РЕЛОКАЛИЗОВАННЫЕ/ COVID-19

- СТРОГИЕ ПРАВИЛА ГИГИЕНЫ И БИОБЕЗОПАСНОСТИ
- Удаленная работа = новая норма
- Безработица и сокращение потреб. расходов
- Разработка блокчейн-систем
- НАЦ. САМООБЕСПЕЧЕННОСТЬ И ВНУТРЕННИЕ ЦЕПОЧКИ ПОСТАВОК

КОЛЛЕКТИВ/ ЧЕЛОВЕК/ ОБЩЕСТВО

- ФАСИЛИТАЦИЯ И СОТВОРЧЕСТВО
- НОВЫЕ КОММУНИК. КОМПЕТЕНЦИИ (ВИЗУАЛ. / СЕНСОР./ ЖЕСТ./ МЫСЛ.)
- УПРАВЛЕНИЕ НАБИР. ТЕМП ИЗМЕНЕНИЯМИ (НОВЫЕ ТЕХ.)
- РОЛЬ «МОСТА» МЕЖДУ ТЕХ.: ВОЗМОЖНОСТИ ВОЗНИКНОВ. НОВЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ
- УМЕНИЕ УЧИТЬСЯ И РАЗУЧИВАТЬСЯ
- КРАУДФАНДИНГ / КРАУДИНВЕСТИНГ / КРАУДСОРСИНГ
- Соблюд. этических норм, критическое мышление, понимание предубеждений
- Старение рабочей силы
- «ЧЕЛОВЕЧЕС.» / «МЯГКИЕ» НАВЫКИ: СОЦИО-ЭМОЦИОНАЛ. НАВЫКИ
- Междисциплинарные и межотраслевые катализаторы
- ЦИФР. БЕЙДЖИНГ И БЛОКЧЕЙН; РАСПРЕДЕЛЕНН. ОЦЕНИВАНИЕ И СЕРТИФИКАЦ.
- Больше времени для отдыха
- Разнообразие, мультикультурная осведомленность
- UX и развитие отношений с потребителем
- Национализация платформ и данных
- Учеб. сообщества и коллективный разум
- Сторителлинг, инф.-пропаганд. работа и развитие сообществ
- СТАРЕНИЕ НАСЕЛЕНИЯ: ВСПОМОГАТЕЛЬН. ТЕХ. И УСЛУГИ ДЛЯ ПОЖИЛЫХ
- Сокращение раб. мест из-за структурн. сдвигов экономики
- Самостоятельное, онлайн и смешанное обучение
- Распределенн. образовательн. экосистемы и непрерывное обучение

«ЗЕЛЕНЫЕ» / СВЯЗАННЫЕ С БЛАГОПОЛУЧИЕМ

- Навыки заботы о здоровье и безопасности
- ЗАБОТА О ПСИХИЧЕСК. ЗДОРОВЬЕ (ПСИХОТЕРАПЕВТЫ В СОЦСЕТЯХ, ЛЕЧЕНИЕ ЗАВИСИМОСТИ ОТ VR)
- НАВЫКИ ДЛЯ РЕГЕНЕРАТ. ЭКОНОМИКИ И УСТОЙЧ. РАЗВИТИЯ (ЛАНДШАФТ. ДИЗАЙН)
- Поддержание устойчивости (консультирование)
- Обучение воссоединению с природой
- Важная роль экоматериалов и экологич. способов производства
- Приоритет благополучия (физ. / псих. / эмоц. /дух.)
- Разработчики, катализаторы и организаторы работы с сообществами: обеспечение благополучия и добра
- Терапия благополучия на раб. и всесторонн. семейные консультации

ТЕХНОЛОГИИ

- АНАЛИТИКА БОЛЬШИХ ДАННЫХ
- ОБУЧЕНИЕ / ПРОГРАММИРОВАНИЕ ИИ
- ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА AR / MR / VR
- Интегратор автоматизации (массаж, готовка или гостиничн. бизнес)
- Переводчик-коммуникатор между отраслями профессий / альтернативн. экономич. парадигмами
- Компетенции ручн. труда переходят к программированию
- AR / MR / VR
- Новые ЧМИ (сенсорные / мозговые)
- ПРОМЫШЛЕНН. ИНТЕРНЕТ: АНАЛИТИКА БОЛЬШИХ ДАННЫХ И ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ
- 3D-печать
- Сокращение соц. контактов из-за привязанности к тех. средствам
- ТОТАЛЬНЫЙ ЦИФРОВОЙ НАДЗОР
- Угрозы кибербезопасности и конфиденциальности
- Прозрачность цепочек поставок
- Робототехника и коботы
- Цифровая валюта заменяет наличные деньги
- Персонализация услуг
- Самообучающиеся производств. системы и предиктивный ИИ

2020 | '21 | '22 | '23 | '24 | 2025 | '26 | '27 | '28 | '29 | 2030

Кластеры навыков / ролей

- ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ
- КОГНИТИВНЫЕ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ
- СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И КУЛЬТУРНЫЕ
- «ЗЕЛЕНЫЕ» / СВЯЗАННЫЕ С БЛАГОПОЛУЧИЕМ

Группы факторов

- ВЛИЯНИЕ COVID-19
- ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ
- ОБЩИЕ
- СЕКТОРАЛЬНЫЕ

◆ **ПУНКТЫ, ОФОРМЛЕННЫЕ ЗАГЛАВНЫМИ БУКВАМИ:** 100 % опрошенных экспертов указали, что этот фактор имеет большое значение для отрасли, трансформирует или очевидным образом разрушает отрасль и трансформирует профессиональные роли.

Тенденции развития сектора

Наиболее вероятные сценарии ближайшего будущего для сектора: кастомизация и персонализация (массовая уникальность — см. главы 3.1 и 3.2), растущий спрос на междисциплинарных специалистов широкого профиля; переход к жизнецентричным, регенеративным и циркулярным бизнес-моделям. Ожидается, что больше будут востребованы навыки сотрудничества; люди в своей профессиональной деятельности будут все менее активны в связи с алгоритмизацией основных рабочих процессов — т. е., по прогнозам, человек будет подвержен влиянию алгоритмов. Вероятность развития других сценариев для этого сектора пока не очевидна, ряд вопросов здесь требуют дальнейшего изучения.

Вслед за глобализацией экологизация и устойчивое развитие — второй по значимости мегатренд, влияющий на этот сектор, на 6 % больше, чем в других секторах. В то же время данные факторы обозначают и наиболее важную область подготовки сектора к будущему. (см. Ключевые области в Приложении) Растущая скорость изменений, вероятно, повлияет на структуру компетенций в этом секторе в ближайшее десятилетие сильнее, чем на большинство других сфер. Традиционно отрасль была достаточно консервативной в отношении новых технологий и способов работы, но в этом десятилетии перемены становятся неизбежны, в том числе под влиянием феномена «массовой уникальности».

COVID-19. РЕЖИМ СТРОГОЙ УДАЛЕННОСТИ

Переход на удаленную работу из-за пандемии COVID-19 — наиболее значимый тренд в секторе на сегодняшний день. Виртуальные встречи и обучение онлайн становятся обычной практикой, но требующей помощи специалистов, поскольку необходимо обеспечить адаптацию сотрудников к новым методам работы.[168] Этот сектор испытывает наибольшее давление со стороны нововведений, так как в сфере услуг физическое присутствие и человеческое взаимодействие — фундаментальное условие достижения результата. Тем не менее мы адаптируемся. Пожалуй, это наше самое сильное видовое преимущество. Спорт адаптируется к уменьшению количества зрителей на трибунах. Рестораны заполнены на половину. Удаленное обучение, шопинг, терапия... Как долго это будет длиться? Решение есть: телегаптика (протезирование с возможностью подключения к сети) уже сегодня может использоваться вместе с голограммами для имитации человеческого прикосновения. Новые человеко-машинные интерфейсы уже используют тактильные (сенсорные) технологии, а позднее, в течение десятилетия, появятся более доступные для коммерческих структур интерфейсы по типу «мозг-компьютер». В сочетании со смешанной / дополненной / виртуальной реальностью эти технологии позволят обеспечить удаленное взаимодействие между людьми с эффектом присутствия. Быстрый переход на онлайн-формат может сделать услуги более

168 Компания Microsoft обнаружила, что мозговые импульсы, отвечающие за стресс и переработку, оказываются намного выше при удаленном сотрудничестве, чем при личном взаимодействии.

доступными и поможет расширить аудиторию. Интерес к открытым и онлайн-платформам, где доступны те или иные услуги, онлайн-обучение или тренировки в режиме симуляции, уже значительно вырос. С другой стороны, возможности взаимодействия в онлайн ограничены в связи с отсутствием доступа к Интернету в некоторых регионах или нарастающим стремлением стран к большей самодостаточности и закрытости из-за пандемии COVID-19. Неравный доступ к услугам и технологиям — извечная проблема. Предполагается, что в данном секторе цифровой разрыв не будет ни сокращаться, ни расширяться. Иными словами, сохранится неравенство возможностей пользоваться Интернетом, неравномерное развитие энергетической инфраструктуры и профессиональных компетенций среди разных классов и стран. Технологический прогресс может обойтись слишком дорого, так как чрезмерно большое доверие к технологиям может негативно отразиться на человеческих взаимоотношениях.

Пандемия COVID-19 стала причиной небывалой безработицы, экономического спада и сокращения потребительских расходов, что, в свою очередь, снизило социальные, образовательные бюджеты и бюджеты на здравоохранение. Эти факторы приводят к сдвигам в бизнес-моделях, с жесткой ориентацией либо на дешевые массовые решения, либо на дорогостоящие премиальные[169] — без каких-либо промежуточных решений «среднего класса».

СООБЩЕСТВА И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ

Образовательные программы сейчас реализуются не только в рамках школьного обучения, но и в инновационном формате распределенных образовательных экосистем. В качестве примеров можно привести Питтсбург и 15 других американских городов, ЛенПолиграфМаш в России и многих других новаторов в сфере образования. В этих школах без стен системность обучения обеспечивается с помощью специалистов-фасилитаторов. Важными компонентами учебного процесса являются самостоятельное изучение материала, цифровой бейджинг и широкая поддержка друзей, родителей, наставников и пр. Преподаватели превращаются в наставников, напарников и руководителей, а офлайн- и онлайн-обучение используются совместно. Такие экосистемы вне традиционных институтов образования получат широкое распространение к середине десятилетия и во многих других секторах, например в здравоохранении, гостиничном бизнесе, продовольственных системах. Примером в области здравоохранения может служить «согласованный анализ», подразумевающий сотрудничество медицинских работников в обсуждении рабочих вопросов: несколько специалистов изучают ситуацию одновременно, и каждый из них учитывает мнение остальных при формировании собственного профессионального мнения. Сотрудничество между секторами позволяет развивать такие сферы, как социальное обслуживание престарелых и межгенерационное обучение.[170] Новыми тенденциями являются коммунальная собственность (в качестве примеров можно указать Kenyan Chamas — кенийские сберегательные группы), а также модель обучения «в сообществах» (например, образовательные

169 Стратегии «1 миллион мух против 1 слона»: *5 способов построить компанию стоимостью 100 миллионов долларов*, Джефф Дежарден (Jeff Desjardins), Visual Capitalist

170 *Преимущества ухода, связывающего представителей разных поколений,* IFStudies.org

программы CRI). Обостренное пандемией чувство солидарности людей проявляется в ночных приветствиях из окон квартир и в организованных акциях по снабжению медицинских работников средствами индивидуальной защиты. Наконец, работодатели все больше внимания уделяют принципам инклюзии и равенства.

ОСОЗНАННОСТЬ И ПСИХИЧЕСКОЕ ЗДОРОВЬЕ

Изображение ниже демонстрирует факт стремительного увеличения количества поисковых запросов по словам «осознанность», «экологичность» и, с недавнего времени, «благополучие». Предлагаем читателям сделать собственные выводы! Вплоть до последних 5 лет подъема, в мире четко прослеживались отсылки к финансовому кризису 2008 года. Извлечем ли мы в этот раз урок из рецессии, вызванной COVID-19?

ЦИФРОВИЗАЦИЯ

Цифровизация в здравоохранении подразумевает применение биометрии и цифровой диагностики. Сенсорные технологии, «умные» устройства, такие как камеры глубины, позволяют получать дополнительные данные о здоровье человека, анализируя его мимику, отслеживать изменения пульса, измерять кровяное давление, расширение сосудов и прочее. Уже сегодня специализированные приложения служат для определения факторов, которые влияют на состояние здоровья человека, например недоедание, или способствуют общему психологическому благополучию. Телемедицина, удаленные сенсорные инструменты и аналитика больших данных дают медицинским работникам возможность обслуживать больше пациентов за определенное время. Большие данные и искусственный интеллект способствуют персонализации услуг, консультаций и лечения. К примеру, так как генетический анализ становится более доступным, на первое место скоро могут выйти превентивная медицина и индивидуальная терапия на генном уровне. По мере увеличения количества пожилых пациентов в учреждениях здравоохранения все более востребованными станут вспомогательные технологии и специализированные услуги.

В обществе меняется подход к людям с ограниченными возможностями благодаря технологиям, позволяющим реализовать бóльшую степень инклюзии. Люди с нарушениями зрения могут общаться онлайн, и для этого есть множество способов, а люди с ограниченной подвижностью могут имитировать движения в виртуальной или дополненной реальности. Искусственный интеллект, способный к состраданию: удобный и понятный интерфейс, распознающий настроение и сопереживающий людям в сложных ситуациях, уже показал хорошие результаты. В будущем эту систему можно использовать для создания «робо-нянь»: человекоподобных роботов, которые смогут заботиться о людях с ограниченными возможностями или престарелых гражданах. Роботы-помощники могут быть полезны в поварском деле и в других профессиях сферы услуг, а также в области здравоохранения. Однако в первую половину текущего десятилетия такие технологии не будут пользоваться спросом. Как прогнозируют эксперты, все эти дополнительные технологические возможности принесут с собой новые угрозы для человечества, такие как кибератаки и утечки личных данных. Удивительно, что информация о предоставлении электронных услуг, таких как банкинг, специализированная медицинская помощь, а далее в текущем десятилетии и комплексное лечение (которое объединяет разные аспекты человеческой жизни), становится более доступной и легко отслеживаемой с технологией блокчейн.

Возникающие и меняющиеся профессиональные роли и навыки

ХОЛИСТИЧЕСКИЕ ЧЕЛОВЕКОЦЕНТРИРОВАННЫЕ РОЛИ И ПЕРЕПЛЕТЕННЫЕ СОЦИАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ

В этом десятилетии клиентоориентированность и качество пользовательского опыта (англ. UX), сумма впечатлений, эмоций, которые человек получает в процессе использования цифрового продукта, соответствие этого продукта ожиданиям пользователя, становятся приоритетом для всех направлений деятельности. Особенно актуально это для сферы образования и ухода, присмотра за детьми. Клиентам / ученикам / пациентам все чаще предлагается попробовать себя в роли разработчиков, а не просто пользователей / потребителей. В этом году пандемия COVID-19 заставила всех нас осознать важность межличностного общения, теперь мы стали больше ценить ежедневное общение с преподавателями, парикмахерами, бариста и др.

Хотя узкие специалисты все еще востребованы, на первый план в этом десятилетии выходят специалисты широкого профиля. Системные эксперты связывают воедино гуманитарные и социальные знания. Такие профессиональные роли, как инженер регенеративных сообществ, специалист в области устойчивости и социальной медиации, стимулируют и ускоряют изменения в обществе. Эти специалисты облегчают взаимодействие между субъектами и системами и создают новые профессиональные возможности, такие как сообщества взаимного обучения, объединенные со школами. Такие сообщества позволяют обмениваться новейшей информацией в профессиональной сфере. Организаторы сообществ теперь могут использовать новые / социальные сети, чтобы наладить связи внутри сообщества. Организация мероприятий экологической направленности требует новых навыков, таких как умение управлять рисками, проводить уроки вне стен образовательного института (для преподавателей). Социальные навыки фасилитации, сотрудничества, сотворчества, а также навыки достижения равенства и справедливости уже признаны необходимыми условиями для обеспечения групповой и социальной сплоченности. Возникает потребность в таких профессиональных ролях, как фасилитатор по вопросам справедливости, равенства, разнообразия, инклюзивности (в том числе расовой и гендерной); представитель людей с ограниченными возможностями здоровья; модератор (организует групповые обсуждения или мероприятия — может работать в образовательных или других организациях); специалист по разрешению социальных конфликтов (способствует мирному урегулированию групповых конфликтов на почве общественных, культурных, национальных, религиозных разногласий или разногласий, связанных с неравным доступом к ресурсам и пр.); специалист по помощи в адаптации для мигрантов (помогает начать изучать местный язык и культуру, в том числе посредством онлайн-платформ).

«ЗЕЛЕНЫЕ» НАВЫКИ И РОЛИ, СВЯЗАННЫЕ С ОБЕСПЕЧЕНИЕМ БЛАГОПОЛУЧИЯ

Многие хотят внести свой вклад в заботу об окружающей среде, но как правило, никто не знает, с чего можно начать, так как нет определенных инструкций. Некоторые активисты уже собирают группы добровольцев и проводят мероприятия, направленные на сохранение природной среды, однако таких акций все еще довольно

мало. В будущем в этой области появится больше соответствующих специалистов. Например: гид по достижению благополучия через воссоединение с природой, инструктор по пермакультуре, педагог, обучающий методам регенерации, психолог, корректирующий тревожность, вызванную контентом социальных сетей и куратор обсуждений, касающихся благосостояния человека. Услуги по уходу за детьми, а также образование детей будут сконцентрированы на обучении ребенка достижению личного благополучия и воссоединении с природной средой. Например, дети будут выращивать еду возле школы или дома. Тренер по созидательности — новая профессиональная роль, посвященная тренировке ума и призванная помочь сотрудникам погрузиться в состояние «умственного потока», а также настроения, способствующего высокому уровню креативности. В основном такое состояние достигается путем осознанности и единения с природой. Разработчик инструментов для тренировки сознания создает программы и приборы (например, устройства биологической обратной связи), позволяющие пользователям погружаться в состояние продуктивности (концентрация внимания, спокойствие, повышенные креативные способности, осознанное сновидение и пр.).

Чтобы предоставлять подобные услуги другим, специалист должен быть в первую очередь социальной медиации.[171] Гид по внутреннему состоянию человека поможет управлять психологическими изменениями состояния и направит на путь личностного роста.

Росс Холл (Ross Hall)

со-руководитель обучающихся обществ швейцарского Фонда Джейкобса (Jacobs Foundation)
Швейцария

С точки зрения занятости и экономики самое главное — вооружить людей знаниями и склонить их к сотрудничеству на благо нашего коллективного процветания. В срочном порядке нам нужно сформировать новое руководство, способное организовать «штамповку» целых экономик и предприятий, которые будут ориентированы на создание регенеративного будущего. Это подразумевает культивирование широкого спектра взаимосвязанных навыков, взглядов и способов бытия для совместного создания проектов, повышающих благосостояние людей и планеты в целом. Нам нужно развивать разносторонних людей, подготовленных и стремящихся к работе и учебе в имя всеобщего процветания.

---

171 Обратите внимание, что пять основных специальностей, представленных в этом списке, — это специальности, связанные с оказанием ухода: *«Какие специалисты склонны к выгоранию?»*, Мэри Горманди Уайт (Mary Gormandy White)

Поддержание психического здоровья и устойчивости станет основной задачей сферы образования и услуг здравоохранения. Для этой цели будут использоваться медитации, практики воссоединения с природой и системы обеспечения ментального благополучия с использованием виртуальной / дополненной реальности. Примеры будущих профессий: психотерапевт, специализирующийся на достижении психического благополучия с помощью музыки, улучшающей настроение, устраняющей тревогу и боль; психотерапевт, специализирующийся на создании комфортной рабочей обстановки как важнейший специалист в кадровом отделе; психотерапевт, специализирующийся на восстановлении здорового суточного цикла сна; психоэнерготерапевт, призванный улучшить физическое и психическое здоровье человека посредством как древних, так и современных техник, например используя передовые исследования биополей электромагнитной, световой и звуковой терапий.

НОВАЯ МОДЕЛЬ РУКОВОДСТВА

Так как мы находимся на пороге десятилетия, в котором произойдут самые глубокие социальные и экономические изменения за всю историю человечества, нам требуются новые модели руководства и образования, которые будут сопровождать эти перемены.[172] Сейчас развиваются управленческие системы нового типа, предполагающие упрощение управленческой пирамиды, например «бирюзовые» организации, холакратия и социократия (глава 2.3). Передовые экономические модели, ориентированные на достижение устойчивости и благосостояния, уже были упомянуты ранее. В условиях усугубляющегося кризиса (например, ухудшения климата, социального неравенства), сложностей и необходимости системных изменений руководство всех уровней должно хорошо разбираться в вопросах системного мышления и межличностных отношений. Умение ориентироваться в постоянно развивающейся сфере технологий является главной компетенцией начала десятилетия, в то время как способность формировать видение будущего и адаптивность занимают 3-е место в рейтинге важных областей для подготовки сектора к будущему.

ЦИФРОВЫЕ УСЛУГИ

Повсеместная автоматизация и внедрение искусственного интеллекта неизбежно отразятся на деятельности продавцов. Автоматы самообслуживания заменят кассиров, полки магазинов будут заполняться роботами, машинное обучение позволит лучше оценивать спрос, а датчики облегчат управление запасами. Взаимодействие пациентов и медицинских сотрудников также претерпит изменения. Возрастет спрос на специалистов по предоставлению ухода, таких как медсестры, а необходимость в офисных сотрудниках, наоборот, исчезнет в связи с автоматизацией административных задач и процессов ведения документации. Соответствующее программное обеспечение поможет освободить людей от канцелярских и административных задач и даст возможность сконцентрироваться на более важных, творческих и сложных проблемах. Возрастет спрос на навыки работы с цифровыми технологиями, предпринимательские способности и умение быстро адаптироваться.

---

172 *По словам Скипа Ричарда (Skip Richard), к новым навыкам руководства относятся* ретроспективный анализ, добровольная вовлеченность в переживание чувства страха, умение руководить организациями, форма которых меняется.

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ РОЛИ В ОБЛАСТИ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

Несмотря на то, что количество людей с инвалидностью составляет примерно 1 млрд — 15 % всего населения планеты (по данным ВОЗ за 2011 г.), — эта категория жителей всегда была в обществе маргинализирована. С ростом количества людей с ограниченными физическими[173] и умственными способностями вопрос об их включении в социальную жизнь встает особенно остро. Социальный работник призван помочь таким людям адаптироваться к жизни, помочь освоить навыки, необходимые для удаленного трудоустройства. Представители данной профессии помогают таким людям искать работу и организовывать свою деятельность посредством подбора соответствующих сообществ, платформ, курсов и пр. Специалист по поведенческому здоровью занимает 9-е место в списке новых профессий на сайте LinkedIn. Спрос на экспертов в данной области увеличился на 32 % за 2019 год в США. Страховые компании предоставляют все больший спектр страховых пакетов пациентам, страдающим нарушениями психического здоровья или злоупотребляющим наркотическими веществами. Новые возможности открываются и для специалистов, работающих с пациентами, страдающими аутизмом или другими поведенческими расстройствами.[174] В силу всеобщей тенденции «старения наций» ожидается, что мировое население старше 65 лет удвоится и составит 1,5 млрд человек к 2050 году. Это значит, что понадобится расширить спектр социальных услуг для престарелых за счет введения вспомогательных технологий. Консультант по вопросам здоровья пожилых людей — это эксперт в области социальной медицины, который разрабатывает сбалансированные решения для жизни и здоровья возрастного населения, помогая его представителям вести активный и здоровый образ жизни.

Возможность проведения генетического анализа и прогнозирование помогут пресечь развитие множества болезней на ранней стадии. Появятся такие профессии, как персональный эксперт по вопросам здравоохранения, консультант по генетической предрасположенности (изучает генофонд человека для постановки индивидуального диагноза, разработки плана по предотвращению заболеваний, передающихся по наследству, и плана лечения имеющихся заболеваний) и биоэтик (устанавливает законные и этические рамки для медицинских центров, центров диагностики и биоинжиниринга, занимающихся трансплантологией и генетическим моделированием. К слову, биоэтическое направление сейчас представлено во многих медицинских учебных заведениях).

Так как популярность вегетарианства и здорового образа жизни продолжит расти, появится множество растительных заменителей мяса и молочных продуктов. Эту тему будут массово освещать в

---

173 По предположениям Всемирной организации здравоохранения, в 1970-х годах *количество людей с инвалидностью составляло 10 %, а в наши дни оно выросло до 15 %.*

174 *Список самых быстрорастущих и новых специальностей, опубликованных в 2020 году в сети LinkedIn, возглавляют 15 специальностей, ориентированных на будущее*, данные PTP Chicago

различных исследованиях. Возрастет популярность профессий консультанта по правильному питанию, эксперта по качеству еды. Данные специалисты будут стимулировать интерес общества к вопросам питания и способствовать распространению грамотности в вопросах здоровья.

Во второй половине десятилетия в сфере туризма ключевыми станут навыки в области виртуальной и дополненной реальности. Архитекторы и проектировщики, работающие с AR [175] создадут симуляции тех мест, которые люди хотели бы посетить. При проектировании такого полувиртуального путешествия будут учитываться реалии региона, типы потребителей и популярные в данный момент тенденции в туристической отрасли. Дополненная реальность будет накладываться слой за слоем на выбранную местность, дополняя ее пейзаж, исторический и культурный контекст. С помощью виртуальной реальности клиенты смогут совершить виртуальный тур по ресторану, отелю или любому интересующему их туристическому месту перед бронированием.

[175] Фрилансеров по данной специальности можно найти на платформе *Toptal*.

Рекомендации для стейкхолдеров в области образования и профессиональной подготовки

Рекомендации: политика в области образования и подготовки кадров

- Внедрять регенеративные практики и практики, обеспечивающие устойчивое развитие, благосостояние людей; способность формировать видение будущего в отношении личной и профессиональной жизни в образовательные программы и корпоративные программы повышения квалификации сотрудников.
- Развивать навыки предпринимательской гибкости, которые играют все большую роль в поиске способов удовлетворения новых или не рассматриваемых ранее потребностей. Это вторая по значимости сфера подготовки специалистов, на 26 % важнее других сфер.
- Продвигать образовательные экосистемы и модели обучения на основе сообществ: обучение за пределами образовательных учреждений (например, непосредственное взаимодействие ученика с компанией) и на основе учебных сообществ; эмпирическое обучение, основанное на решении реальных проблем; партнерское обучение (например, с друзьями или родителями); обучение при участии создателей трансформационных сообществ.
- Искать и внедрять новые способы воспроизведения человеческого контакта, эмоций и экспрессии в онлайн-режиме, такие как тактильная обратная связь, телеприсутствие, а также смешанная / виртуальная / дополненная реальность, нецифровые способы.
- Инвестировать в развитие коммуникационных возможностей на местном уровне (например, организовывать центры связи).
- Для адаптивных профилей компетенций: внедрять цифровые сертификаты, бейджи и блокчейн решения; распределенное оценивание, практическую сертификацию.
- Международная комиссия по вопросам профессий будущего Международной организации труда (МОТ) призвала государства:[176]
  1. Признать универсальное право граждан на обучение в течение всей жизни, которое позволяет приобретать необходимые компетенции, переквалифицироваться и повышать квалификацию.
  2. Увеличить инвестирование в сферах ухода за детьми, «зеленой» экономики и сельского хозяйства.
  3. Принять действенные меры по достижению гендерного равенства.

Рекомендации: компании

- Внедрять виртуальные стажировки.
- Сосредоточить рекрутинговую политику на интересах меньшинств, которые недостаточно представлены во всех сферах трудоустройства, то есть на их трудоустройстве, в том числе удаленном; предоставлять возможности для трудоустройства людям с аутизмом (как это делает Microsoft). Наставничество между компаниями и группы взаимной поддержки могут снизить процент увольнений.

См. более детальные рекомендации для стейкхолдеров в главе 6.

---

176 *Для обеспечения достойного будущего работы необходима человекоориентированная программа действий*, МОТ

ТВОРЧЕСКИЕ ОТРАСЛИ, ДИЗАЙН И ИСКУССТВО

4.6

4.6 Творческие отрасли, дизайн и искусство

Определение

Занятия и отрасли, в которых креативность и уникальность играют основную роль в цепочке стоимости, в том числе:

- Искусство и рукоделие.
- Культурное и национальное наследие (картины, скульптуры, монеты, рукописи, памятники, руины, традиции, ритуалы, культурные ландшафты и пр.).
- Кино и развлечения.
- Новые средства массовой информации.
- Видеоигры.
- Все виды дизайна.
- Мода.
- Флористика.
- Архитектура.
- Творческие бизнес-услуги, например реклама.

В зависимости от региона и количества сфер, включенных в данный сектор при подсчете, в нем занято от 1 % до 15 % рабочей силы в мире: например, в ЮАР в 2015 году в этом секторе было занято 6,7 % трудоспособного населения.[177] Данный сектор также, как правило, обеспечивает значимую долю ВВП: исследование, проведенное Oxford Economics, показало, что в Бразилии и США на этот сектор приходится более 10 %.[178]

К представленным на мировых чемпионатах WorldSkills компетенциям относятся «3D моделирование для компьютерных игр» (3D Digital Game Art), «Технологии моды» (Fashion Technology), «Флористика» (Floristry), «Графический дизайн» (Graphic Design Technology), «Ювелирное дело» (Jewellery) и «Визуальный мерчандайзинг» (Visual Merchandising).

В этом десятилетии ожидается переход на бизнес-модели трансформационной экономики и рост интереса к защите окружающей среды. Согласно исследованию, в данном секторе влияние двух обозначенных тенденций на 14 % более значительное, чем в любой другой сфере. Искусство исторически всегда было подвергнуто изменениям. Действительно, ведь любые трансформации можно считать естественным порывом творчества. В этом десятилетии, по прогнозам, будет востребована персонализация и возрастет спрос на междисциплинарных специалистов. Причем последняя тенденция намного более характерна для данного сектора, чем для любого другого. Так как творчество плохо поддается автоматизации, ожидается, что этот процесс затронет отрасль на 13 % меньше, чем другие. Несмотря на это, в дальнейшем ситуация может измениться ввиду того, что некоторые сложные для исполнения человеком операции могут быть автоматизированы.

---

177 *Работа в ЮАР в отраслях культуры. Доклад о талантах во всех странах мира*, Федерация творческих индустрий

178 *Каким образом культурные и творческие индустрии могут способствовать развитию человека в XXI веке?*, Тангавел Паланивель (Thangavel Palanivel), ПРООН *Культура и восстановление городской среды*, материал, взятый в сети URBACT Culture *Культурные и творческие индустрии: раскрытие потенциала*, ОЭСР.

Ключевые аспекты

Подробная информация о факторах, профессиональных ролях и навыках, ключевых областях развития, а также проведенные расчеты содержатся в таблицах (см. Приложение 4.6)

ТВОРЧЕСКИЕ ОТРАСЛИ

Ключевые навыки / роли

	2020	2030
1	Активистское искусство	Новые коммуник. компетенции (визуал. / сенсор. / жест. / мысл.)
2	Фасилитация и сотворчество	Междисциплинар. разработчики, катализаторы и организаторы работы с сообществами
3	«Человечес.» / «мягкие» навыки: социо-эмоционал. навыки	Разработчики и программисты в сфере AR / MR / VR
4	Разнообразие и мультикультурная осведомленность	Роль «моста» между тех.: возможности возникнов. новых компетенций
5	Инфостилист: подготовка презентаций / материалов для различн. аудиторий	Сторителлинг, инф.-пропаганд. работа и развитие сообществ
6	Этичные решения, критическое мышление, понимание предубеждений	Проектирование блокчейн-систем
7	Сотрудничество (онлайн и офлайн)	Навыки для регенерат. экономики и устойч. развития
8	Навыки заботы о здоровье и безопасности (в т. ч. при использов. AR / VR)	Неоремесленник: дизайн с помощью VR / AR+ 3D-печати, носимых тех.
9	Управление набирающими темп изменениями (новыми тех.)	Носимые тех. (персональные устройства электропитания)
10	Обучение / программирование ИИ	Тренер по созидательности (когнитивн. и творческ. навыки, способность погружаться в «состояние потока»)

Ключевые факторы

	2020	2030
1	Удаленная работа = новая норма	Новые ЧМИ (сенсорные, мозговые)
2	Сенсационность в соцсетях важнее компетентности	Цифровая валюта заменяет наличные деньги
3	Доступные по цене графические тех.	Сенсорные тех. и носимые устр. в сфере развлечений, одежды и ухода за телом
4	Безработица и сокращение потреб. расходов	Децентрализация и краудсорсинг демократизируют творчество
5	Социальный активизм — спрос на соц. вовлечен. искусство / творчество	Самообучающиеся производств. системы и предиктивный ИИ
6	Строгие правила гигиены и биобезопасности	Прозрачность цепочек поставок
7	Персонализация искусства, моды и развлечений	Тотальный цифровой надзор
8	Приоритет благополучия	3D-печать
9	Сотворчество, социальное и общественное творчество (моббинг)	Совместный опыт (иммерсивный театр)
10	Слияние искусства с другими отраслями (сайнс-арт)	Национализация платформ и данных

Источник: форсайт-сессии отраслевых экспертов GEF + результаты исследований

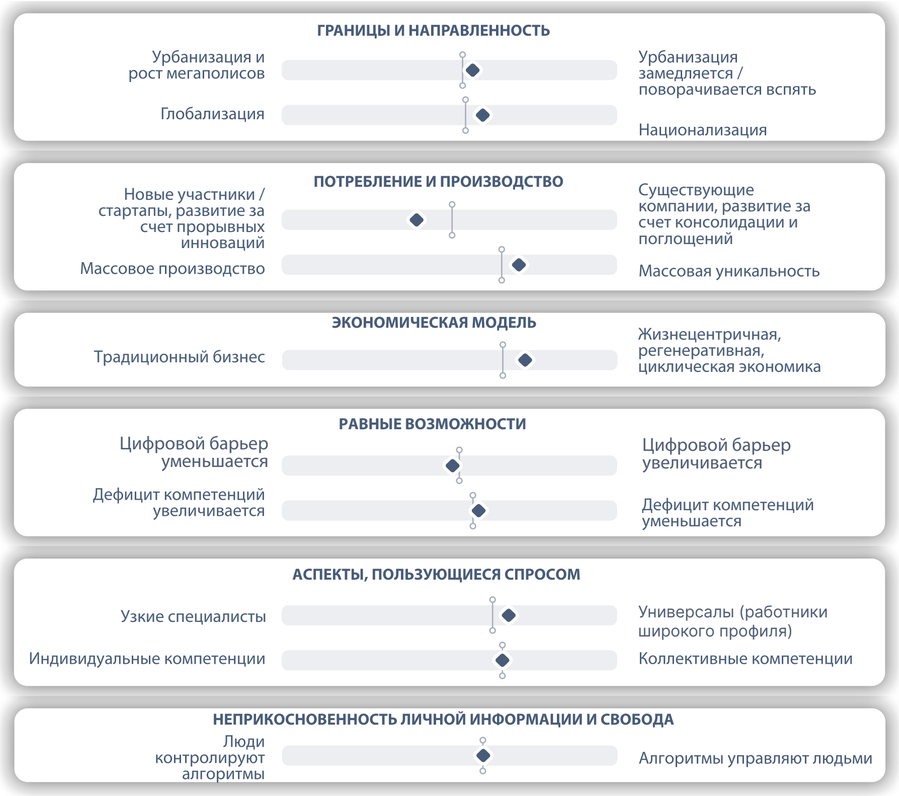
Мегатренды

Влияние, которое в ближайшие 10 лет будет оказано на существующие в секторе навыки

		Среднее влияние
СРЕДНИЙ	Глобализация	-6 %
ВЫСОКИЙ	Цифровизация	
СРЕДНИЙ	Демографические изменения	
ВЫСОКИЙ	Экологизация и устойчивое развитие	
СРЕДНИЙ	Автоматизация	-13 %
ВЫСОКИЙ	Набирающие темп изменения	+8 %

Сценарии

Какой из сценариев является наиболее вероятным в ближайшие 10 лет?



Карта будущего

Подробная информация о факторах, профессиональных ролях и навыках, ключевых областях развития, а также проведенные расчеты содержатся в таблицах (см. Приложение 4.6)

ТВОРЧЕСКИЕ ОТРАСЛИ

2020 | '21 | '22 | '23 | '24 | 2025 | '26 | '27 | '28 | '29 | 2030

РЕЛОКАЛИЗОВАННЫЕ / COVID-19

- УДАЛЕННАЯ РАБОТА = НОВАЯ НОРМА
- БЕЗРАБОТИЦА И СОКРАЩЕНИЕ ПОТРЕБ. РАСХОДОВ
- Нац. самообеспеченность и внутренние цепочки поставок
- Строгие правила гигиены и биобезопасности
- Проектирование блокчейн-систем

КОЛЛЕКТИВ/ ЧЕЛОВЕК/ ОБЩЕСТВО

- СОТРУДНИЧЕСТВО (ОНЛАЙН И ОФЛАЙН)
- СОБЛЮД. ЭТИЧЕСКИХ НОРМ, КРИТИЧЕСКОЕ МЫШЛЕНИЕ, ПОНИМАНИЕ ПРЕДУБЕЖДЕНИЙ
- ДЕЦЕНТРАЛИЗАЦИЯ И КРАУДСОРСИНГ ДЕМОКРАТИЗИРУЮТ ТВОРЧЕСТВО
- ФАСИЛИТАЦИЯ И СОТВОРЧЕСТВО
- УПРАВЛЕНИЕ НАБИР. ТЕМП ИЗМЕНЕНИЯМИ (НОВЫЕ ТЕХ.)
- ФУНКЦИЯ МЕЖОТРАСЛЕВОГО СВЯЗУЮЩЕГО МОСТА
- Постоянное исчезнов. раб. мест из-за структурн. сдвигов
- НОВЫЕ КОММУНИК. КОМПЕТЕНЦИИ (ВИЗУАЛ. / СЕНСОР./ ЖЕСТ. / МЫСЛ.
- УМЕНИЕ УЧИТЬСЯ И РАЗУЧИВАТЬСЯ
- НАЦИОНАЛИЗАЦИЯ ПЛАТФОРМ И ДАННЫХ
- Старение рабочей силы
- «ЧЕЛОВЕЧЕС.» / «МЯГКИЕ» НАВЫКИ: СОЦИО-ЭМОЦИОНАЛ. НАВЫКИ
- СОВМЕСТНЫЙ ОПЫТ (ИММЕРСИВНЫЙ ТЕАТР)
- Vобильная архитектура, уникальные временные «сборки» объектов, пространств и людей
- Разнообразие и мультикультурная осведомленность и межрас. отношения
- МЕЖДИСЦИПЛИНАРН. РАЗРАБОТЧИКИ, КАТАЛИЗАТОРЫ И ОРГАНИЗАТОРЫ РАБОТЫ С ОБЩЕСТВОМ
- Больше времени для отдыха
- Персонализация искусства, моды и развлечений
- Сторителлинг, инф.-пропаганд. работа и развитие сообществ
- Сенсационность в соцсетях важнее компетентности
- СЛИЯНИЕ ИСКУССТВА С ДРУГИМИ ОТРАСЛЯМИ (САЙНС-АРТ)

«ЗЕЛЕНЫЕ» / СВЯЗАННЫЕ С БЛАГОПОЛУЧИЕМ

- АКТИВИСТСКОЕ ИСКУССТВО
- Обучение воссоединению с природой
- Навыки для регенерат. экономики и устойч. развития
- Специалист по переработке одежды
- Навыки заботы о здоровье и безопасности
- ПРИОРИТЕТ БЛАГОПОЛУЧИЯ
- Тренер по созидательности (когнитивн. и творческ. навыки, способность погружаться в «состояние потока»)
- СОЦ. АКТИВИЗМ — СПРОС НА СОЦ. ВОВЛЕЧЕННОЕ ИСКУССТВО / ТВОРЧЕСТВО
- ВАЖНАЯ РОЛЬ ЭКОМАТЕРИАЛОВ И ЭКОЛОГ. СПОСОБОВ ПРОИЗВОДСТВА

ТЕХНОЛОГИИ

- ДОСТУПНЫЕ ПО ЦЕНЕ ГРАФИЧЕСКИЕ ТЕХ.
- Разработка носимых устр. (персональных устройств электропитания)
- Неоремесленник (разработка на основе VR/ AR + 3D-печать и носимые устр.)
- Инфостилист: адаптация презентаций / материалов для разных аудиторий
- Проектирование и программирование AR / MR / VR
- НОВЫЕ ЧМИ (СЕНСОРНЫЕ / МОЗГОВЫЕ)
- Обучение / программирование ИИ
- СЕНСОРН. ТЕХНОЛОГИИ И НОСИМЫЕ УСТР. В СФЕРЕ РАЗВЛЕЧЕНИЙ, ОДЕЖДЫ И УХОДА ЗА ТЕЛОМ
- ТОТАЛЬНЫЙ ЦИФРОВОЙ НАДЗОР
- ПРОМЫШЛЕННЫЙ ИНТЕРНЕТ: АНАЛИТИКА БОЛЬШИХ ДАННЫХ И ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ
- 3D-ПЕЧАТЬ
- Самообучающиеся производств. системы и предиктивный ИИ
- ПРОЗРАЧНОСТЬ ЦЕПОЧЕК ПОСТАВОК
- Робототехника и коботы
- ЦИФРОВАЯ ВАЛЮТА ЗАМЕНЯЕТ НАЛИЧНЫЕ ДЕНЬГИ
- Персонализация производства
- AR / MR / VR

2020 | '21 | '22 | '23 | '24 | 2025 | '26 | '27 | '28 | '29 | 2030

Кластеры навыков / ролей: ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ; КОГНИТИВНЫЕ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ; СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И КУЛЬТУРНЫЕ; «ЗЕЛЕНЫЕ» / СВЯЗАННЫЕ С БЛАГОПОЛУЧИЕМ

Группы факторов: ВЛИЯНИЕ COVID-19; ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ; ОБЩИЕ; СЕКТОРАЛЬНЫЕ

◆ **ПУНКТЫ, ОФОРМЛЕННЫЕ ЗАГЛАВНЫМИ БУКВАМИ:** 100 % опрошенных экспертов указали, что этот фактор имеет большое значение для отрасли, трансформирует или очевидным образом разрушает отрасль и трансформирует профессиональные роли.

ТВОРЧЕСТВО КАК КЛЮЧЕВОЙ ФАКТОР СОЗДАНИЯ ЦЕННОСТИ

Активная автоматизация в других отраслях освобождает время для развлечений и творчества. С XIX века среднее количество отработанных часов в неделю во всем мире сократилось до 20–30 часов, тем не менее, по данным ОЭСР, за последние 5 лет эти показатели опять стабилизировались.[179] Ожидается, что в этом десятилетии время работы снова сократится. По мере того как процесс автоматизации набирает обороты, творчество и уникальность становятся ключевыми факторами ценности как в плане подбора сотрудников, так и в плане конкурентоспособности компаний. В этом десятилетии продолжится тенденция к переходу от массового стандартизированного производства к индивидуальному, в то время как продукция без «творческой» составляющей будет терять ценность. Образовательная система начинает фокусироваться на раскрытии творческого потенциала учеников. Стоит отметить, что этот подход распространяется и на другие отрасли: от аэрокосмической до финансовой. Привычные производственные профессии и профессии в сфере услуг (например, повары, строители) станут подразумевать внедрение элементов творчества в рабочий процесс.

РАЗВИТИЕ НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИВЕЛО К ПОЯВЛЕНИЮ НОВОГО «КРЕАТИВНОГО КЛАССА»

Такие технологии, как ИИ и большие данные, могут увеличить продуктивность творческих профессий, так как помогают выполнять более сложные задачи. ИИ и автоматизация также являются ключевыми факторами персонализации и демократизации искусства. Доступные графические технологии находятся на втором месте в рейтинге факторов. С такими техническими инструментами, как повсеместно доступные мобильные телефоны с элементами ИИ, любой новичок может моментально написать картину (например, в программе Prisma) или обучиться музыке за короткое время. Индустрия кинематографа уже десятилетиями пользуется компьютерной графикой для моделирования пространств и эффектов. Сейчас же ИИ может применяться для создания подделок, близких к оригиналу, распознавания лиц, поведенческого анализа и прогнозирования. Персонализация искусства, моды и сферы развлечений сопровождается децентрализацией производства медиа / творческого контента и моделей потребления, позволяя каждому желающему попробовать себя в роли автора. Таким образом возникает риск расширения «креативного класса», что может впоследствии снизить ценность творческих профессий. По этой причине люди, занимающиеся творческим трудом, должны всегда быть в курсе новейших трендов и развиваться вместе с технологиями.

Сегодня у творческих людей есть возможность применения более многомерных и мультисенсорных инструментов, позволяющих исследовать новые способы измерения и восприятия действительности. В этом десятилетии появляются инновационные тактильные и мозговые интерфейсы. Технологии виртуальной, дополненной и смешанной реальности позволяют совместно работать над созданием виртуальных миров. Новые сенсорные технологии широко применяются в индустрии развлечений — от кинематографа и танцев до интерактивного единения с природой. Доходы от видеоигр выросли втрое и достигли размера прибыли от мирового кинематографа[180] еще до того, как COVID-19 приковал нас к диванам. Игры продолжат набирать популярность в этом десятилетии, так как они становятся все более захватывающими.

---

179 Среднее количество рабочего времени (статистические данные 2020 года), данные Clockify

180 В 2019 году цифровые игры во всем мире принесли доход в размере 120 миллиардов, данные SYFY Wire

МАСШТАБНЫЙ ПЕРЕХОД НА УДАЛЕННУЮ РАБОТУ В СВЯЗИ С ПАНДЕМИЕЙ COVID-19

Переход на удаленную работу из-за пандемии COVID-19 — наиболее значимый тренд в секторе на сегодняшний день. Проведение виртуальных собраний и использование электронных образовательных платформ становится обыденностью. Тем не менее людям, занимающимся творческим трудом, все еще необходимо приспособиться к новым способам проведения / фасилитации удаленной работы. Во время, когда все мыслят глобальными категориями (например, переходят на транснациональные цифровые валюты), отсутствие географических ограничений определяет более демократичную волну глобализации. С другой стороны, глобализация может быть ограничена отсутствием доступа к Интернету в некоторых регионах или стремлением стран к большей самодостаточности и закрытости в связи с пандемией. Не все общественные классы имеют доступ к творчеству и технологиям — это извечная проблема. Технологический прогресс может негативно повлиять на межличностные отношения, так как люди слишком часто полагаются на технологии, а не на других людей.

Пандемия также привела к беспрецедентной безработице, рецессии и сокращению потребительских расходов. Учитывая дефицит в финансировании творческого сектора, возникает необходимость перенаправить поток государственных финансов в сторону инновационных и финансово устойчивых проектов. Опрошенные эксперты прогнозируют всеобщий отход от традиционных потребительских моделей в сторону более глубокого понимания личного благополучия. Эксперты также отметили грядущий переход к «новой» экономике, где все более важное место занимают радость, игра, творчество и неравнодушие. Независимо от того, произойдет ли это до, во время или после очередного этапа деградации окружающей среды в этом десятилетии, творческая энергия станет очень важным фактором, который поможет нам адаптироваться.

ВОЗВРАЩЕНИЕ ИСКУССТВА «СОУЧАСТИЯ» И «ПЕРФОРМАНСА»

Спектакли, концерты, работа кинозалов и театров, балет, фестивали и конкурсы медленно, но верно начинают возвращаться в общественную жизнь по мере того, как мы привыкаем к ограничениям, связанным с COVID-19. Однако, безусловно, привычные нам культурно-массовые мероприятия становятся не такими людными и масштабными вследствие урезанного бюджета. Более распространенными становятся мини-концерты и небольшие площадки. Мероприятия на открытом воздухе, например на улице, становятся хорошей возможностью показать свой талант не только для начинающих артистов. Концертирующим музыкантам и другим артистам, выступающим вживую, теперь приходится проводить онлайн-трансляции и искать новые возможности для взаимодействия с публикой и создания атмосферы настоящего концерта. Новые виды мероприятий позволяют нам испытать чувство соучастия в творческом процессе: сыграть роль в фильме (проекты Escape rooms, Secret Cinema), поучаствовать в коллективном перформансе (фестиваль Burning Man) или прожить один день из жизни беженцев.

Возникающие и меняющиеся профессиональные роли и навыки

Суть искусства и творчества заключается в самовыражении и коммуникации с другими людьми. В связи с этим особенную важность приобретают социальные компетенции межличностного общения: все эксперты достигли консенсуса в отношении 9 из 10 навыков, которые, как ожидается, станут ключевыми в этом десятилетии. По мнению организации Partnership for 21st Century Skills («Партнерство для развития навыков XXI века»), главные компетенции, которыми должен овладеть сегодня каждый обучающийся для достижения успеха в жизни, — это способность к общению, сотрудничеству, критическому мышлению и креативности.

АКТИВИЗМ, РАЗНООБРАЗИЕ И ЭТИЧНОЕ ПОТРЕБЛЕНИЕ

Активизм в искусстве сегодня приобретает все большее значение — с этим согласны большинство экспертов. В этом десятилетии также возрастет значимость межкультурной этики и уважения к традициям других народов. Сдвиг от традиционных потребительских подходов к более целенаправленному позиционированию начинает проявляться и в рекламе брендов. Этот фактор, вместе со все возрастающей ориентацией экономики на индивидуума, ведет к трансформации «быстрой моды» в «устойчивую моду», которая отличается этичным подходом к производству одежды, вторичным использованием вместо покупки новой вещи, меньшими партиями и более индивидуализированными фасонами — модой «на заказ». Современные модельеры стремятся использовать «устойчивые» ткани, произведенные с заботой об окружающей среде, и активно работают над преобразованием модной индустрии в замкнутый цикл, важным элементов которого является переработка материалов.

Примеры профессиональных ролей, имеющие особую значимость в отношении развития регенеративной экономики, — дизайнер городской среды, архитектор и ландшафтный дизайнер.

Удобство для пользователя, человеко- и жизнеориентированность — вот основополагающие принципы современного дизайна. Проектное мышление — т. е. подход к решению проблем и разработке продукта, сочетающий в себе креативность и практицизм, — важный элемент достижения успеха в секторе. Стоит отметить, что данные тенденции и навыки также актуальны для пользователей цифровых услуг.

Творческие люди, которые вдохновляются идеями всеобщего счастья, благополучия, сострадания и доброты, — движущая сила сообществ и проектов, помогают наладить контакт между заинтересованными людьми различных профессий. Сторителлинг, как и умение проводить информационно-пропагандистскую работу, гораздо важнее в творческом секторе, чем во всех других. Чтобы побудить аудиторию к действию, необходимы навыки презентации и влияния. Примерами здесь могут быть коллективное уличное искусство и совместная работа людей разных взглядов, культур и происхождения. Фасилитация сотворчества занимает позицию № 2 в списке наиболее важных компетенций / ролей творческого сектора; там же приводятся примеры из области музыки, живописи и пр. Данная тенденция соотносится с распространением открытых онлайн-инструментов для создания медиа и сотрудничества, сообществ в социальных сетях / онлайн и совместно курируемых нишевых развлекательных платформ. Социальная активность через

творчество даст возможность каждому принять участие в создании общего справедливого будущего (таковы, например, проекты TAAP и Mi Sangre в Латинской Америке). Подобное социальное искусство открывает новые каналы для трансляции идей о социальной справедливости и устойчивом развитии. Данные поиска Google (см. Приложение для сравнения) показывают медленное, но неуклонное повышение актуальности этих двух тенденций. Особенно важно отметить недавний всплеск интереса к социальной справедливости в связи с движением Black Lives Matter.

ТВОРЧЕСКИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ РОЛИ И ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ

Умение пользоваться онлайн-инструментами становится все более важным — оно обеспечивает доступ к платформам с новой аудиторией, а использование различных инструментов онлайн-взаимодействия помогает понять современный мир и коммуницировать в нем. Творческим людям требуется уметь управлять изменениями в различных технологиях. В этом плане умение формировать видение будущего / прогнозировать становится чрезвычайно важным. Генеративные системы на основе искусственного интеллекта могут значительно облегчить работу дизайнеров, архитекторов и художников. В последнее время эксперты указывают на тенденцию к уменьшению количества «настоящих» новаторов среди людей. В этом контексте новые технологичные «медиаторы» могут стать долгожданным источником творческого вдохновения.

Неоремесла: поскольку рутинные действия, которые раньше выполнялись вручную, все больше автоматизируются, задачи творческих профессий ограничиваются квалифицированным управлением станками и инструментами (например, при создании выкроек или гончарных элементов). Теперь люди могут творить с помощью специализированных программ (например, программ для обработки звука и изображения) или 3D-принтеров.

Архитекторы, модельеры и дизайнеры мебели активно используют новые материалы. Разработчики видеоигр полагаются в своей работе на все более сложные программы на основе искусственного интеллекта. «Игрофикаторы», гиды по смешанной реальности и «создатели опыта» (проектировщики UX/UI) теперь могут использовать инструменты на основе искусственного интеллекта для создания виртуальной, дополненной и смешанной реальности и создают с их помощью персонифицированные развлечения. Эти профессиональные роли активно способствуют развитию индустрии развлечений с эффектом присутствия, где размываются границы между игрой и реальностью. Умение применять носимые устройства и безупречное знание улучшенных тканей становится новым критерием профессиональности модельеров. Вакансии в сфере моды, на которые труднее всего найти кандидатов, связаны с моделированием и производством, а также с технологиями и цифровыми решениями. Ожидается, что в секторе будет недоставать квалифицированных модельеров-разработчиков прототипов и дизайнеров аксессуаров. В данной сфере также будет ощущаться нехватка сотрудников, которые сочетают в себе аналитические и творческие навыки на управленческом уровне и выше .[181] Возрастает спрос на творческих специалистов, которые способны проявлять креативность в различных сферах и средах.

---

181 *Творчество, искусство и будущее работы*, Линда Ф. Натан (Linda F Nathan), Устойчивое развитие, благополучие людей и будущее образования (Sustainability, Human Well-Being, and the Future of Education)

Примерно в середине десятилетия появится профессия информационного стилиста, помогающего адаптировать презентации / материалы для различных аудиторий. Такой специалист, например, на основе геотаргетинга, интересов аудитории, истории поиска сможет порекомендовать, какой именно продукт необходимо продвигать для достижения наилучшего результата. Ключевые навыки — визуальный синтез и работа с искусственным интеллектом / алгоритмами больших данных. Представители более традиционной профессии персонального стилиста в настоящее время также могут сделать рабочий процесс более эффективным, используя программы для виртуальной примерки одежды и анализируя модные тенденции с помощью алгоритмов на основе искусственного интеллекта. Предиктивные алгоритмы уже определяют наши потребительские запросы в отношении музыки, которую мы слушаем, и медиаконтента, который потребляем (например, Spotify, Netflix). Кроме того, подобные инструменты в ближайшее десятилетие станут более доступны для частного пользования. Необходимость владения техническими навыками наблюдается и в профессии создателя открытых Интернет-библиотек.[182] Персональный консультант-искусствовед подберет для клиента индивидуальную программу знакомства с произведениями искусства. Такой специалист, обладая широкими познаниями в сфере искусства, сможет создать индивидуальную обучающую программу исходя из вкусов, потребностей и возможностей желающего приобщиться к искусству. Например, познакомит с эволюцией готического стиля от Средних веков до наших дней и поможет найти его отголоски в архитектуре, дизайне, литературе, музыке и кино.

ВОССОЕДИНЕНИЕ И БЛАГОПОЛУЧИЕ

В числе будущих профессий — куратор обсуждений, касающихся благополучия человека, психолог, корректирующий тревожные состояния, вызванные контентом социальных сетей, и тренер по созидательности. Все эти специалисты будут помогать людям войти в состояние потока и повысить свои творческие способности, часто с помощью достижения состояния осознанности и практик воссоединения с природой. Особое значение приобретает развитие ментальной категории осведомленности, ведь постоянное размышление о реальности — важный элемент творческого процесса.

Привлекает внимание одна парадоксально противоположная всему вышесказанному тенденция — стремление к «аналоговому», традиционному способу выражения в искусстве без влияния искусственного интеллекта. Творческий процесс и ручное мастерство никуда не исчезают! Ведь моторные навыки человека все еще остаются более точными, адаптивными и творческими, чем у запрограммированных роботизированных помощников. По крайней мере, такое положение вещей сохранится в ближайшее десятилетие. Творчество — это прерогатива человека, неразрывно связанная с постоянно меняющейся структурой общества и картиной мира индивидуума.

182 Организация «Open Library Foundation»

Рекомендации для стейкхолдеров в области образования и профессиональной подготовки

Рекомендации: политика в области образования и подготовки кадров

- Предпринимательские навыки — самые важные, так как до половины работников сектора — фрилансеры. Например, в Великобритании доля внештатных сотрудников составляет 47 %, тогда как в других секторах — в среднем 15 %.[183] Следовательно, необходимо разрабатывать стратегии, платформы и пути, которые позволят обучающимся продвигать свои услуги, вести бизнес, управлять своими ресурсами и т. д.
- Новыми показателями творческого потенциала, определяющими «подлинную» значимость творчества, становятся развлекательность, информационный посыл, смысл, вдохновение. Необходимо изучать, как данный сектор (и другие сферы) может способствовать социальной сплоченности на уровне города и нации посредством поощрения межкультурного диалога, взаимопонимания и сотрудничества. Вместо того чтобы рассматривать экономические, социальные и экологические аспекты по отдельности, необходимо применить комплексный системный подход.
- Нужно способствовать сокращению дефицита компетенций, чтобы не отставать от растущих темпов изменений. Этого можно добиться, например, путем ежеквартальных совещаний с группами предпринимателей, преподавателей, учащихся и работников. Правительство должно организовать регулярный пересмотр списка дефицитных профессий, который порой не обновляется по многу лет. Например, если взять один лишь сектор компьютерных игр в Великобритании: в нем отсутствуют аналитик игр, старший художник игр, старший дизайнер игр, старший продюсер, программист движков и инженеры машинного зрения и программных средств. Существует необходимость регулярно переосмысливать эти списки, например для того, чтобы правильно классифицировать междисциплинарных универсалов.[184]
- Цитата эксперта: «Люди творческих профессий возглавляют интеграцию экосоциальных ценностей. Они могли бы сыграть решающую, руководящую роль во всеобщем осмыслении новых ценностей, объединяющих заботу об обществе и окружающей среде, — ценностей, необходимых для наступления устойчивой, справедливой и прекрасной „зеленой” эры». Например, см. Хартия Земли для образования.
- Компании могли бы стать ближе к молодым талантам как в сфере предпринимательства, так и в сфере творчества, установив более тесные отношения с образовательными учреждениями.

См. более детальные рекомендации для стейкхолдеров в главе 6.

183 Доклад Creative Freelancers

184 Доклад о талантах во всех странах мира, Федерация творческих индустрий

Жюлен Сиддик

сопредседатель Рабочей группы по искусству и культуре проекта Global Leadership 21
WAAS и Отделение ООН в Женеве

Искусство играет решающую роль в развитии мозга, социальных и эмоциональных навыков и способностей к сопереживанию, а также содержит важнейшие ключи к человеческому развитию, социальному прогрессу и качественным навыкам, которые необходимы для обеспечения лучшего будущего... Быстрый технический прогресс, лишенный знаний гуманитарных наук, может стать разрушительной силой, которая лишь усугубит мировые проблемы, такие как экологический спад и социально-экономическое неравенство. Критические навыки, в которых мы будем нуждаться, можно развить, изучая искусство и гуманитарные науки. «Будущее зависит от способа существования человека и качества его решений».[185] Искусство наполнит технологические достижения и образовательные инициативы новыми красками — способностями к состраданию, сочувствию, эмпатии и жизненно важным пониманием природы нашей человечности. Искусство, гуманитарные науки и культура играют решающую роль в построении этичного пути к всеобщему процветанию. Добиться мы этого сможем через более глубокое понимание и почтение собственной человеческой сущности.

185 *Отчет за 2020 год для проекта «Глобальное лидерство в XXI веке»*, Попович, М. и Сиддик, Дж., Всемирная академия искусства и науки и Женевское отделение Организации Объединенных Наций

СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО И ЭКОЛОГИЯ

4.7

4.7 Сельское хозяйство и экология

Определение

Сельское хозяйство — это практика и наука возделывания почвы, выращивания сельскохозяйственных культур и разведения скота. Цель сельского хозяйства — подготовка растительных и животных продуктов для использования людьми и их распределение по рынкам сбыта. Этот сектор включает в себя растениеводство, животноводство, садоводство, лесоводство, рыбоводство и овощеводство, а также такие формы управления животноводством, как смешанное растениеводство-животноводство, скотоводство и отгонное животноводство.[186] Способы ведения сельского хозяйства широко варьируются в зависимости от климата, рельефа местности, традиций и доступных технологий. Смежные с сельским хозяйством категории — «умное» земледелие (с использованием новых технологий), промышленные или крупные хозяйства и органическое земледелие (с использованием природных ресурсов). В это исследование нами также включены услуги, связанные с обеспечением общественного питания.

Экология — это изучение взаимоотношений между организмами и окружающей их средой. В это понятие мы включаем охрану природы, а также восстановительную, регенеративную, устойчивую и циклическую экономику.

Для целей настоящего исследования мы рассматриваем сельское хозяйство и экологию по отдельности. Мы также включаем некоторые возникающие области деятельности — например агроэкологию, которая представляет собой слияние этих двух областей. Агроэкология — это комплексное использование природных ресурсов и механизмов в целях экологически устойчивого сельскохозяйственного производства. Эта сфера деятельности сочетает экологические, экономические и социальные аспекты и направлена на более эффективное взаимодействие между человеком и окружающей средой. Также в этот сектор мы включаем управление земельными ресурсами, водными ресурсами и энергетикой.

Лишь 4 % мирового ВВП приходится на сельское хозяйство,[187] в котором однако занято 26 % мировой рабочей силы[188] — это больше, чем в любом другом секторе. Всеобщие опасения по поводу продовольственной безопасности, изменения климата и истощения почв (многие регионы мира быстро становятся непригодными для производства продуктов питания) способствуют повышению рейтинга этого сектора на мировом рынке.

---

186 *Сельское хозяйство: определение и обзорная информация,* Дэвид Р. Харрис (David R. Harris) и Дориан К. Фуллер (Dorian Q Fuller), ResearchGate

187 *Данные агентства Statista о доле секторов экономики в глобальном структуре ВВП*

188 *Данные Всемирного банка о занятости в сельском хозяйстве*

Все еще нет точного перечня экологических сфер деятельности — главным образом потому, что они развиваются как важная парадигма проектирования и производства в рамках многих секторов экономики, но не как отдельный сектор. Однако сдвиг в сторону «зеленых» рабочих мест — когда рынок труда ориентирован на природу и жизнь в целом — может стать важным фактором создания новых и преобразования существующих рабочих мест в ближайшие десятилетия. Эта тенденция также может способствовать восстановлению мировой экономики после окончания пандемии COVID-19. [189]

Компетенции в секторе сельского хозяйства и экологии в настоящее время в чемпионатах WorldSkills не представлены.

189 ПРИРОДА ПРИНИМАЕТ НА РАБОТУ: как решения в сфере природопользования могут подпитывать восстановление рабочих мест, способствующих сохранению или восстановлению качества окружающей среды — совместная публикация Международной организации труда и Всемирного фонда дикой природы, октябрь 2020 г.

Ключевые аспекты

Подробная информация о факторах, профессиональных ролях и навыках, ключевых областях развития, а также проведенные расчеты содержатся в таблицах (см. Приложение 4.7)

СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО И ЭКОЛОГИЯ

Ключевые навыки / роли

	2020	2030
1	**Сотрудничество (онлайн и офлайн)**	**Разработка / использование решений для больших данных в с/х**
2	**Фасилитация и сотворчество**	**Связанные с большими данными решения для с/х**
3	**Разнообразие и мультикультурная осведомленность**	Биосистемн. проектировщик систем регенерат. земледелия
4	Кибербезопасность	Разработчики, катализаторы и организаторы работы с сообществами: благополучие и добро
5	Сохранение среды обитания	Проектирование блокчейн-систем
6	Специалисты по фермерскому / продовольственному партнерству	Семеноводство
7	Эксперт по смягчению последствий климатического кризиса	Обучение воссоединению с природой
8	Специалисты по удобрениям и поддержанию почвы в здоровом состоянии	Управление набирающими темп изменениями (новыми тех.)
9	Этичные решения, критическое мышление, понимание предубеждений	Секвестрация углерода
10	Навыки для регенерат. экономики и устойч. развития	Обучение / программирование ИИ

Ключевые факторы

	2020	2030
1	**Нехватка ресурсов: деградация почв, утрата биоразнообразия и некачеств. питание**	**Самообучающиеся производств. системы и предиктивный ИИ**
2	**Гидропоника**	**3D-печать**
3	Спрос на экопродукты / честную торговлю + наличие сертификатов	Использование земли на протяжении всего года (подпокровные культуры, мультисезонный урожай)
4	Строгие правила гигиены и биобезопасности	Редактирование генома и эпигенетика
5	ПО для управления фермерским хозяйством	Робототехника и коботы
6	Безработица и сокращение потреб. расходов	Прозрачность цепочек поставок
7	Удаленная работа = новая норма	Прецизионная агротехника: аналитика больших данных и Интернет вещей
8	Анализ содержащихся в почве питательных веществ и аэробное восстановление	Старение рабочей силы
9	Земледелие в закрытых помещениях, городское и вертикальное фермерство	Переход агротехники на возобновл. энергию
10	Сокращение рабочих мест из-за структурных сдвигов экономики	AR / MR / VR

Источник: форсайт-сессии отраслевых экспертов GEF + результаты исследований

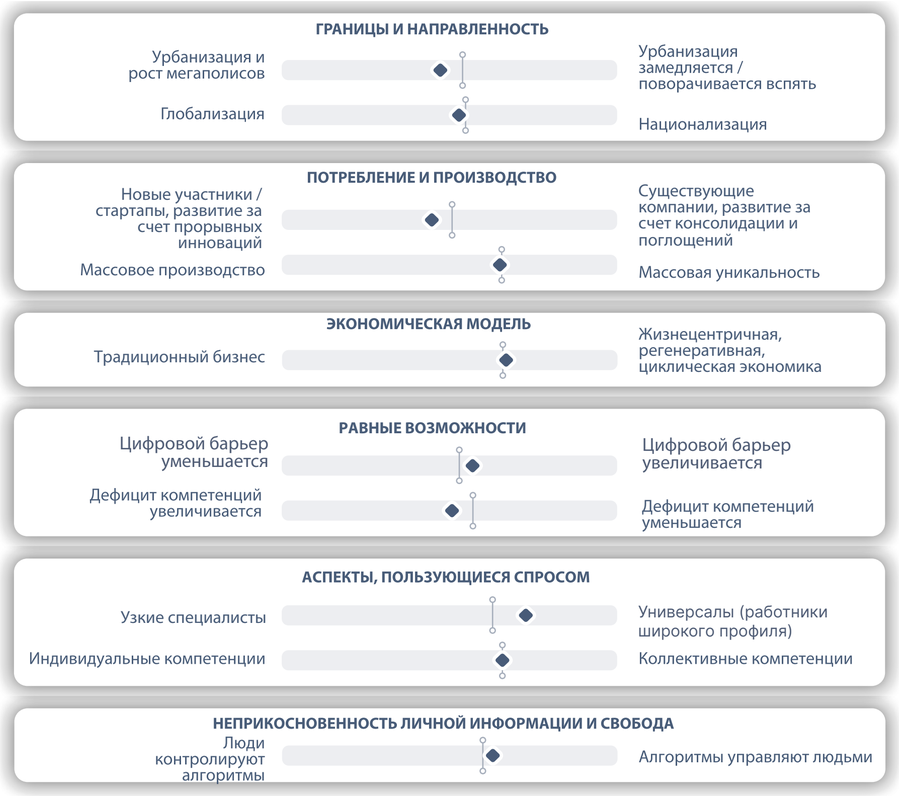
Мегатренды

Влияние, которое в ближайшие 10 лет будет оказано на существующие в секторе навыки

ВЫСОКИЙ	Глобализация		ВЫСОКИЙ	Экологизация и устойчивое развитие	СРЕДНЕЕ ВЛИЯНИЕ: +7 %
СРЕДНИЙ	Цифровизация	СРЕДНЕЕ ВЛИЯНИЕ: -9 %	ВЫСОКИЙ	Автоматизация	
СРЕДНИЙ	Демографические изменения	СРЕДНЕЕ ВЛИЯНИЕ: +11 %	СРЕДНИЙ	Набирающие темп изменения	СРЕДНЕЕ ВЛИЯНИЕ: -6 %

Сценарии

Какой из сценариев является наиболее вероятным в ближайшие 10 лет?



Карта будущего

Подробная информация о факторах, профессиональных ролях и навыках, ключевых областях развития, а также проведенные расчеты содержатся в таблицах (см. Приложение 4.7)

СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО И ЭКОЛОГИЯ

2020 | '21 | '22 | '23 | '24 | 2025 | '26 | '27 | '28 | '29 | 2030

РЕЛОКАЛИЗОВАННЫЕ/ COVID-19

- СТРОГИЕ ПРАВИЛА ГИГИЕНЫ И БИОБЕЗОПАСНОСТИ
- Безработица и сокращение потреб. расходов
- Национальная самообеспеченность и внутренние цепочки поставок
- УДАЛЕННАЯ РАБОТА = НОВАЯ НОРМА
- Земледелие в закр. помещениях, городское и вертикальное фермерство
- РАЗРАБОТКА БЛОКЧЕЙН-СИСТЕМ

КОЛЛЕКТИВ/ ЧЕЛОВЕК/ ОБЩЕСТВО

- ФАСИЛИТАЦИЯ И СОТВОРЧЕСТВО
- СОТРУДНИЧЕСТВО (ОНЛАЙН И ОФЛАЙН)
- ЭТИЧНЫЕ РЕШЕНИЯ, КРИТИЧЕСКОЕ МЫШЛЕНИЕ, ПОНИМАНИЕ ПРЕДУБЕЖДЕНИЙ
- СОКРАЩЕНИЕ РАБ. МЕСТ ИЗ-ЗА СТРУКТУРН. СДВИГОВ ЭКОНОМИКИ
- СТАРЕНИЕ РАБОЧЕЙ СИЛЫ
- УМЕНИЕ УЧИТЬСЯ И РАЗУЧИВАТЬСЯ
- УПРАВЛЕНИЕ НАБИР. ТЕМП ИЗМЕНЕНИЯМИ (НОВЫЕ ТЕХ.)
- ЗЕМЛЕДЕЛЬЦЫ И ТКАЧИ — СПЕЦИАЛИСТЫ ПО ОБУЧЕНИЮ В ОБЛ. ВЫПОЛНЕНИЯ АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИХ РАБОТ / ФАКТОРЫ УСКОР. АДАПТАЦИИ
- РАЗНООБРАЗИЕ И МУЛЬТИКУЛЬТУРНАЯ ОСВЕДОМЛЕННОСТЬ
- СПЕЦИАЛИСТЫ ПО ФЕРМЕРСКОМУ / ПРОДОВОЛЬСТВЕННОМУ ПАРТНЕРСТВУ
- НОВЫЕ КОММУНИК. КОМПЕТЕНЦИИ (ВИЗУАЛ./ СЕНСОР. / ЖЕСТ./ МЫСЛ.)
- «Человечес.» / «мягкие» навыки: социо-эмоционал. навыки
- Национализация платформ и данных
- Сторителлинг, инф.-пропаганд. работа и развитие сообществ

«ЗЕЛЕНЫЕ» / СВЯЗАННЫЕ С БЛАГОПОЛУЧИЕМ

- СПЕЦИАЛИСТ ПО СМЯГЧЕНИЮ ПОСЛЕДСТВИЙ КЛИМАТ. КРИЗИСА
- НАВЫКИ ДЛЯ РЕГЕНЕРАТ. ЭКОНОМИКИ И УСТОЙЧ. РАЗВИТИЯ
- ПЕРСПЕКТИВЫ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ: ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ЧЕЛОВЕКА И ОКРУЖ. СРЕДУ
- Разведение насекомых
- СПЕЦИАЛИСТЫ ПО УДОБРЕНИЯМ И ОЗДОРОВЛЕНИЮ ПОЧВ
- ВОССТАНОВЛЕНИЕ СВЯЗЕЙ С ПРИРОДОЙ
- СЕКВЕСТРАЦИЯ УГЛЕРОДА
- ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗЕМЛИ НА ПРОТЯЖЕНИИ ВСЕГО ГОДА (ПОДПОКРОВНЫЕ КУЛЬТУРЫ, МУЛЬТИСЕЗОННЫЙ УРОЖАЙ)
- КОНСЕРВАЦИЯ ПРИРОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ
- БИОСИСТЕМНЫЙ ПРОЕКТИРОВЩИК СИСТЕМ РЕГЕНЕРАТИВНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ
- Внедрение "умных" биосистем в ИИ (Интернет живых организмов)
- РЕГЕНЕРАТИВНОЕ С/Х: ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И СОЦ. АСПЕКТЫ
- НАВЫКИ ЗАБОТЫ О ЗДОРОВЬЕ И БЕЗОПАСНОСТИ
- СПЕЦИАЛИСТ ПО ЛЕСНЫМ НАСАЖДЕНИЯМ
- Анализ влияния перемены сельхозкультур
- ДЕЦЕНТРАЛИЗОВАНН. С/Х: ЗНАНИЯ ОСОБЕННОСТЕЙ КОРЕНН. НАРОДОВ И МЕСТ. НАСЕЛЕНИЯ
- НЕХВАТКА РЕСУРСОВ: ДЕГРАДАЦИЯ ПОЧВ, ПОТЕРЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ И НЕКАЧЕСТВ. ПИТАНИЕ
- ПЕРЕХОД АГРОТЕХНИКИ К ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГИИ
- СПРОС НА ЭКОПРОДУКТЫ / ЧЕСТНУЮ ТОРГОВЛЮ + НАЛИЧИЕ СЕРТИФИКАТОВ
- Тестирование питательных веществ почв и аэробн. восстановление
- Важная роль экоматериалов и эколог. способов производства

ТЕХНОЛОГИИ

- СЕМЕНОВОДСТВО
- КИБЕРБЕЗОПАСНОСТЬ
- КОМПЕТЕНЦИИ В ОБЛАСТИ AR / MR / VR
- ПРОГРАММНЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ОБРАБОТКИ БД В С/Х
- ОБУЧЕНИЕ / ПРОГРАММИРОВАНИЕ ИИ
- УЧЕНЫЙ В ОБЛАСТИ АГРОГЕНЕТИКИ И ЭПИГЕНЕТИКИ
- ТЕХ. ИНТЕГРАТОРЫ: РАЗВИТИЕ ПОТЕНЦИАЛА ДЛЯ НОВЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ
- ПРЕЦИЗИОННОЕ С/Х: АНАЛИТИКА БОЛЬШИХ ДАННЫХ И ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ
- 3D-ПЕЧАТЬ
- Сельскохозяйственные дроны и роботы
- Клонирование культур и скота
- Новые ЧМИ (сенсорные / мозговые)
- ГИДРОПОНИКА
- ПО ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ФЕРМЕРСКИМ ХОЗЯЙСТВОМ
- ПРОЗРАЧНОСТЬ ЦЕПОЧЕК ПОСТАВОК
- САМООБУЧАЮЩИЕСЯ ПРОИЗВОДСТВ. СИСТЕМЫ И ПРЕДИКТИВНЫЙ ИИ
- AR / MR / VR
- Робототехника и коботы
- Тотальный цифровой надзор
- Персонализация производства
- Цифровая валюта заменяет наличные деньги

2020 | '21 | '22 | '23 | '24 | 2025 | '26 | '27 | '28 | '29 | 2030

Кластеры навыков / ролей

- ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ
- КОГНИТИВНЫЕ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ
- СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И КУЛЬТУРНЫЕ
- «ЗЕЛЕНЫЕ» / СВЯЗАННЫЕ С БЛАГОПОЛУЧИЕМ

Группы факторов

- ВЛИЯНИЕ COVID-19
- ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ
- ОБЩИЕ
- СЕКТОРАЛЬНЫЕ

◆ **ПУНКТЫ, ОФОРМЛЕННЫЕ ЗАГЛАВНЫМИ БУКВАМИ:** 100 % опрошенных экспертов указали, что этот фактор имеет большое значение для отрасли, трансформирует или очевидным образом разрушает отрасль и трансформирует профессиональные роли.

Тенденции развития сектора

Наиболее вероятными сценариями развития этого сектора являются: растущий спрос на междисциплинарных специалистов широкого профиля и переход к жизнецентричным, регенеративным и циклическим бизнес-моделям. Поскольку в «умном» сельском хозяйство необходимы цифровые компетенции, сотрудничество между сообществами и отдельными предприятиями становится возможным только посредством привлечения новой формации «истинных» фермеров. Наши исследования показывают, что перемены будут в равной степени осуществляться как крупными компаниями, так и перспективными стартапами. Экологизация и устойчивое развитие — это основная тенденция, влияющая на этот сектор, на 7 % больше, чем на другие. Из соответствующей таблицы в приложениях видно: будут преобладать «зеленые» профессиональные роли и навыки, связанные с экологичным ведением сельского хозяйства. (см. Приложение для более подробного описания) Влияние демографических изменений на этот сектор также более значительное, чем на другие.

КАПИТАЛЬНАЯ ПРИБЫЛЬ, ОКАЗЫВАЮЩАЯ ДАВЛЕНИЕ НА ЛЮДЕЙ И ПЛАНЕТУ

Приоритет прибыльности и акционерной стоимости подвергает высокому риску наши «планетарные границы», в частности ведет к утрате биоразнообразия и негативным изменениям в глобальной циркуляции азота и фосфора. Об этом свидетельствуют исследования Стокгольмского центра устойчивости. Нарушение любой из этих границ угрожает процветанию человечества как в наше время, так и в будущем.

Истощение природных ресурсов приводит к повреждению экосистем и утрате биоразнообразия, а производство и применение удобрений нарушает биохимические потоки. Примером может стать снижение улова креветок в «мертвой зоне» Мексиканского залива, вызванное удобрениями, стекающими в залив по рекам со Среднего Запада США. Крупные сельскохозяйственные монокультуры диктуют правила: 75 % мировых продуктов питания получают всего из 12 видов растений и из 5 видов животных. За период, прошедший с 1900 года, было утрачено 75 % генетического разнообразия растений в сельском хозяйстве.[190]

Качество почвы ухудшилось до такой степени, что многие основные продукты питания в настоящее время обеспечивают лишь небольшую часть той питательной ценности, которую они имели сто лет назад. Это становится причиной некачественности питания в масштабах всего общества. Современные интенсивные методы земледелия лишают почву все большего количества питательных веществ. Такая потеря плодородия земли во многих случаях является необратимой. Плодородие сельскохозяйственных земель еще больше сокращается в результате эрозии, изменения климата и урбанизации. Увеличение выбросов CO_2 все снижает питательную ценность риса и основных продуктов питания, что может привести к миллионам случаев заболеваний.[191]

---

190 *Агробиоразнообразие: что это такое?* Материал Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН

191 *Последствия изменения питательных веществ в рисе в условиях высокого содержания двуокиси углерода в атмосфере для здоровья населения Земли*, Смит и Майерс (Smith & Myers), Гарвард

Неустойчивое производство мясных и молочных продуктов:

- Ожидается, что глобальный спрос на мясо и молочные продукты будет продолжать расти (особенно в странах третьего мира),[192] что обусловлено ростом доходов, снижением цен, «неустойчивыми» пищевыми привычками и быстрой урбанизацией.
- На долю животноводства приходится 18 % мировых выбросов парниковых газов (метан, выделяющийся при пищеварении жвачных животных, вырубка лесов и искусственные удобрения). В то время как мясо и молочные продукты обеспечивают всего 18 % калорий, для животноводства используется 83 % сельскохозяйственных угодий. Соответственно, оно становится источником 60 % выбросов парниковых газов в сельском хозяйстве.[193]
- Серьезное ухудшение качества воды связано с выбросами аммиака и закиси азота из кормов крупного рогатого скота, отходами животноводства, антибиотиками и гормонами, химическими веществами из отходов кожевенных заводов, удобрениями и пестицидами, используемыми для кормовых культур, а также осадками с эродированных пастбищ. [194] Обратите внимание, что устойчивые способы производства мяса все же существуют. Таковы, например, регенеративные методы выпаса скота (в частности, использование кормовых культур с отрицательным показателем высвобождения углерода).
- Переход к преимущественно растительному рациону питания позволил бы сократить глобальное использование сельскохозяйственных угодий на 75 % и по-прежнему кормить весь мир.

Желание акционеров извлечь максимальную прибыль, а потребителей, с другой стороны, приобретать продукцию по минимальным ценам приводят к созданию неустойчивых моделей ведения сельского хозяйства. Об этом свидетельствует, в частности, тревожный рост случаев банкротства в сельском хозяйстве и самоубийств занятых в нем людей. Помимо неравномерного распределения природных ресурсов существует также значительное экономическое и технологическое неравенство на микро- и макроуровнях в зависимости от географического положения. Разрыв в показателях урожайности в развивающихся странах и на семейных фермах / мелких владениях усугубляется пробелами в знаниях и отсутствием доступа к новым технологиям.

Растущее осознание этих проблем и нашей роли на планете как «ключевого вида» стимулирует потребительский спрос на органические, устойчивые и сертифицированные в рамках честной торговли товары. В ближайшем будущем конечные потребители будут активнее участвовать в сельском хозяйстве, желая проследить, где и как производятся потребляемые ими продукты питания. В настоящее время многие переходят с мясоедения на вегетарианство. А в некоторых развитых европейских странах показатель такого перехода составляет +30–40 % потребителей. [195]

«УМНОЕ» СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО 4.0

Сельское хозяйство продолжает трансформироваться благодаря множеству взаимосвязанных технических инноваций, направленных

192 Потребление продуктов питания, Всемирная организация здравоохранения

193 Отказ от мясных и молочных продуктов – лучший способ уменьшить ваш личный вклад в деградацию планеты, The Guardian

194 Рациональное использование ресурсов и изменения в потреблении мясных и молочных продуктов, Сьюзан Стол-Климан и Тим О'Риордан (Susanne Stoll-Kleemann and Tim O'Riordan).

195 Овощной бум: продажи вегетарианских продуктов в Великобритании выросли на 40 % в течение 2014–2019 годов, Минтел

на обеспечение экологичности продукции, достижение финансовой выгоды и повышение уровня безопасности сельского хозяйства для окружающей среды. Можно привести следующие примеры:

- Автономные тракторы, сельскохозяйственные роботы и дроны, например техника для снятия урожая / посадки культур. Комбайн для сбора клубники стоимостью 25 тысяч долларов может освободить 8 рабочих для выполнения других задач, и такое вложение легко окупится за 18 месяцев.
- В прецизионном сельском хозяйстве использование больших данных, полученных с помощью аэрофотоснимков, датчиков и беспилотных летательных аппаратов, помогает в мониторинге сельскохозяйственных культур и условий окружающей среды на микроуровнях.
- Подключение сельскохозяйственной техники к Интернету вещей и системе глобального позиционирования (англ. GPS) позволяет возделывать землю более точно, например адаптируя количество воды и удобрений к потребностям каждого растения. Совокупная стоимость GPS в США в течение посевного сезона (апрель и май) составляет до 1,5 млрд долларов в день.[196]
- Программы на базе ИИ предсказывают оптимальный уровень урожайности на данном поле, а также модели потребления и ценообразования. Климатически разумные подходы открывают новые возможности для фермеров, например в борьбе с экстремальными погодными условиями.

Автоматизация может коснуться 52 % рабочих мест в этом секторе в США к 2030 году. Ручной труд и распыление пестицидов, по прогнозам, будут автоматизированы в наибольшей степени (97 %). Профессиональные роли фермеров, владельцев ранчо и управляющих в области сельского хозяйства будут подвержены автоматизации менее всего (5 %). [197]

ОТ КАПИТАЛООРИЕНТИРОВАННЫХ К УСТОЙЧИВЫМ, РЕГЕНЕРАТИВНЫМ И ЖИЗНЕЦЕНТРИЧНЫМ ПРАКТИКАМ

Регенеративный — значит эволюционирующий или развивающийся. Регенерация — это процесс, а не конечная цель. Быть регенеративным — значит иметь способность продолжать развиваться. Регенеративное сельское хозяйство подразумевает методы ведения сельского хозяйства и животноводства, которые, помимо других преимуществ, обращают вспять изменение климата путем восстановления органического состава почвы и деградировавшего почвенного биоразнообразия, что приводит как к сокращению выбросов углекислого газа, так и к улучшению качества воды.[198] Это идеология и практика ведения сельского хозяйства, основанная на длящихся десятилетиями научных исследованиях и агроэкологических методах ведения сельского хозяйства, таких как органический метод, биодинамический метод и пермакультура. Подобная практика создает конкурентоспособные урожаи, обеспечивает рабочие места, более безопасные условия труда для фермерских общин и более здоровую и вкусную пищу.[199]

---

196 *Экономические преимущества системы глобального позиционирования (СГП)*, RTI International

197 *Автоматизированные пастбища и цифровой разрыв: как сельскохозяйственные технологии определяют трудовые ресурсы и сельские сообщества*, Сара Роц, Эван Грейвли и др. (Sarah Rotz, Evan Gravely et al), Science Direct

198 *Для чего необходимо регенеративное сельское хозяйство?*, Regeneration International

199 *Глоссарий в области устойчивого экологического развития,* Том Хант (Tom Hunt)

Переход к результативному сельскому хозяйству предполагает создание систем, которые количественно измеряют и показывают улучшения в отношении плодородности почвы, биоразнообразия, выбросов углекислого газа, водопотребления, благополучия человека и животных, а также традиционных показателей урожайности и экономических показателей. Сельскохозяйственная техника будет разрабатываться с учетом пользовательского опыта, принципов регенеративного землепользования и биомимикрии (природоподобных технологий). Наблюдается парадоксальное сочетание увеличения количества мегаферм и укрупнения мелких фермерских хозяйств. Параллельно происходят процессы децентрализации сельского хозяйства: мелкие местные фермерские хозяйства выращивают «регионально значимую» продукцию в непосредственной близости к потребителям. Это сочетается с набирающим силу движением среди городских жителей, которые переезжают в деревню, мечтая заниматься экологичным сельским хозяйством. О росте интереса к регенеративному сельскому хозяйству в прошлом году и сохраняющейся важности «умного» сельского хозяйства (в частности, в Африке и Юго-Восточной Азии) свидетельствуют объемы поисковых запросов Google (см. Приложение)

Возникающие и меняющиеся профессиональные роли и навыки

Факторы, связанные с экологией и пандемией COVID-19, закономерно возглавили список значимых факторов, влияющих на компетенции в этом секторе.

ОТ КАПИТАЛООРИЕНТИРОВАННЫХ К УСТОЙЧИВЫМ И РЕГЕНЕРАТИВНЫМ ПРАКТИКАМ

Сектор сельского хозяйства и экологии имеет уникальные возможности для решения глобальных проблем с помощью новых практик и навыков. Происходит переход от «экстрактивных» (безвозвратно истощающих почву) монокультур, фермерских монополий и животноводства к устойчивым, жизнецентричным, регенеративным и основанным на растениеводстве агроэкологическим системам. 4 из 10 самых востребованных компетенций в данном секторе связаны с экологичным и регенеративным ведением сельского хозяйства. Обнадеживает то, что в сельском хозяйстве, в основном ориентированном на получение результата, ценность смещается с урожайности на качество. Смещение акцента достигается путем коррекции влияния производства еды на человека и природу, включая такие практики, как регенерация почвы, ограничение выбросов углекислого газа, регулирование доходности фермеров и обеспечение благосостояния / равенства людей. Например, проверка экологических результатов (Ecological Outcome Verification) — это сертификация, которая измеряет уровень экологического подъема. Множество новых профессий, связанных с регенеративным земледелием, включают в себя биосистемное, пермакультурное и экосистемное проектирование природных ландшафтов в рамках интегрированного земледелия. В некоторых случаях происходит смещение в сторону самодостаточных биорегиональных структур производства и распределения продовольствия или регенеративного многосезонного сбора урожая. Точно так же тепличное и вертикальное фермерство, а также фермерство в городских условиях подразумевает особые архитектурные решения стен и крыш, зданий и городской

инфраструктуры. Таков, например, плантскрейпер — высотное здание, на стенах которого выращиваются растения. Трудоустройство в этих сферах требует целостного набора навыков, таких как перспективное мышление, планирование сценариев устойчивости и осознание неотложности экологических проблем (работая со сложными живыми системами, мы не можем надеяться на чьи-то команды и контроль). Отраслевые эксперты прогнозируют, что многопрофильные специалисты, или «истинные фермеры», будут значительно более востребованы, чем узкие специалисты — на 14 % больше, чем в других секторах. Поскольку сельское хозяйство становится все более сложным, оно требует междисциплинарного сочетания научных знаний, технических навыков и знаний о природе.

СПЛЕТЕНИЕ СОЦИАЛЬНЫХ / «ЖИВЫХ» СИСТЕМ, АНАЛИТИКА И ПОСТРОЕНИЕ СЦЕНАРИЕВ

Межличностные навыки сотрудничества, сотворчества, справедливости и партнерства — одни из самых востребованных в списке отраслевых компетенций. Куратор регенеративного сообщества / катализатор устойчивости / социальный посредник являются лидерами в трансформации продовольственных систем во всем обществе. Они облегчают сотрудничество между участниками цепочки поставок в продовольственной системе и наращивают потенциал для новых компетенций. Такие компетенции могут быть востребованы, например в агроэкологических учебных сообществах, где партнеры обучают друг друга, и на уроках сельского хозяйства в школах. Эти уроки нужны для демонстрации прогрессивных регенеративных методов ведения сельского хозяйства и прививания учащимся навыков заботы об экологии в городских условиях. Процесс обучения, все больше основанный на познании природы, требует от преподавателя новых навыков (например, управление рисками, навыки работы на открытом воздухе). Соответствующие профессии:

- Хранитель земли — объединяет знания этнических общностей о производстве продуктов питания, экологии и их наследие с передовыми моделями сельскохозяйственного производства.
- Посреднические / переговорные профессиональные роли для преодоления напряженности, например между городскими и сельскими районами в биорегионе, или для интеграции таких секторов, как агротуризм (поскольку COVID-19 препятствует международному туризму, внутренний эко-/агротуризм выходит на первый план).
- Специалист по сотрудничеству между фермерскими хозяйствами и предприятиями пищевой индустрии. Фермеры получают через него актуальные данные об изменениях предпочтений потребителей, а продовольственные компании лучше понимают возможности своих собственных цепочек поставок. Эта совместная практика создает бóльшую прозрачность между потребителями и компаниями пищевой индустрии, а, следовательно, потребители смогут получать более здоровую и менее обработанную пищу.
- Соавтор проектов с акцентом на инклюзивный справедливый подход. Такой подход подразумевает, например, привлечение внимания к участию женщин в сельском хозяйстве, возвращение полномочий потребителям и фермерам для принятия решения о том, какие регенеративные продукты лучше выбирать.

ПИТАНИЕ И ЕГО КАЧЕСТВО

Продовольственный аналитик помогает лучше понять, какие продукты и в какой период времени имеют региональное значение. Данный специалист также находит способы получения наивысшей

пользы для здоровья, основываясь на сведениях о качестве и отслеживаемости «пути производства» продукта. Спрос на точную информацию о ценности и качестве пищевых продуктов породит потребность в профессиональных продовольственных аналитиках, способных оценить особенности почвы, урожая и влияния процесса обработки на продукт. Ожидается, что будут широко использоваться методы консервирования пищевых продуктов с целью предотвращения их порчи. К древнейшим методам консервирования относятся сушка, охлаждение и ферментация. Современные методы — это консервирование, пастеризация, замораживание, облучение и добавление химических веществ. Специалисты по связям с потребителями помогают клиентам выбирать соответствующие экопродукты и обучают их «понимать» рекламу и упаковочные этикетки.

ИНТЕГРАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЙ В ЦЕПОЧКИ ПОСТАВОК

Специалисты по удобрениям и здоровью почвы собирают данные о почве, чтобы дать рекомендации о том, какое растение и когда следует высаживать. Также вместо химических они внедряют органические удобрения, характерные для данной местности, например куриные перья. Микроудобрения могут восполнить дефицит микроэлементов не только в почве, но и в организме человека и животных. Анализ данных о здоровье растений запускает действия по каждой культуре индивидуально в режиме реального времени. Переработка органических веществ (фосфор, калий и азот) — еще одно популярное направление. Специалисты по автоматизации / специалисты в области «умного» сельского хозяйства интегрируют технологические факторы, упомянутые выше.

- Объединение управления экосистемами с технологиями ИИ. Например, для моделирования воздействия пермакультуры или смены культур, например от риса к киноа. Городские фермы с регулируемой температурой внутри помещений, клонирование мяса, гидропоника или орошение опресненной морской водой, могут сделать производство продуктов территориально ближе к потребителям и открыть доступ к продовольствию в районах дефицита. Тем не менее все же существует необходимость в последующей термодинамической оценке и целостном анализе соответствия продукта целям устойчивости.
- Разработчики блокчейн-решений для сельского хозяйства играют ключевую роль в новых системах управления информацией, обеспечивающих бóльшую прозрачность и оперативность в цепочках поставок.
- Ученые-генетики сельскохозяйственных культур с точностью редактируют ДНК растений с целью создания лучшего сорта сельскохозяйственных культур, повышения их устойчивости к болезням и засухе или улучшения питательных свойств.
- «Природоподобные технологии» (в т. ч. решения на основе растительных компонентов вместо пестицидов и гербицидов) улучшают здоровье, стойкость и урожайность сельскохозяйственных культур.
- Интеллектуальные подходы к борьбе с изменением климата стимулируют растущий спрос на такую профессию, как специалист по водным ресурсам.
- Эксперты в области предиктивного сельского хозяйства на основе технологий повышают осведомленность общества о новых технологиях и их влиянии на сельскохозяйственные системы.

ОБРАЗОВАНИЕ И НОВЫЕ ТИПЫ МЫШЛЕНИЯ

Сельское хозяйство и сельские районы часто страдают от «утечки умов» и старения рабочей силы. [200] Специалисты по пропаганде и сельскохозяйственные рекрутеры повышают статус этой области, подчеркивая перспективность для предпринимателей формирующегося нового подхода к сельскому хозяйству, в котором объединились науки о земле, технологии и системное мышление. Многие природосберегающие технологии уже разработаны — для распространения соответствующих знаний требуется лишь их перевод на другие языки и адаптация к другим культурам. В задачи данных технологий также входит повышение осведомленности об устойчивых практиках и проведение анализа жизненного цикла пищевых продуктов по модели «от колыбели до колыбели», чтобы определить полное влияние на углеродный след и социальные системы (например, неравенство). Очень важно наделить местных молодых фермеров бóльшими полномочиями, особенно в странах с развитым сельским хозяйством и странах «глобального юга». В этих регионах простые меры, такие как посадка 6–8 подходящих плодовых деревьев вокруг жилищ, могут обеспечить качественное питание, устойчивость, биологическое разнообразие. Такая инициатива также будет иметь позитивное влияние на климат.

ФЕРМЕРЫ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

Разведение морских, пресноводных водорослей и насекомых является действенным способом получения белка, но для сохранения баланса экосистемы кроме этого необходимо эффективное управление рисками.

Селекционеры / хранители сортов и банки семян (хранение зародышевой плазмы) могут увеличить генетическое разнообразие или обеспечить посев культур в районах, испытывающих дефицит воды. Специалисты по лесному хозяйству, эксперты по сохранению и восстановлению среды обитания уделяют особое внимание поддержанию биоразнообразия. Профессия специалиста по естественному пчеловодству возникла совместно с новой политикой и моделями разведения опылителей, таких как пчелы. Программа комплексной борьбы с вредителями (англ. IPM) направлена на выращивание здоровых культур с минимальными рисками для агроэкосистем и основана на естественных методах уничтожения вредителей.

Ли Андерсон Моттерн (Lee Anderson Mottern)
эксперт организации BCFS в области управления и оказания помощи в чрезвычайных ситуациях
США

Выращивание растений в закрытых помещениях, вертикальное фермерство и безгрунтовая агротехника могут переориентировать городскую недвижимость, сократить расход пестицидов и удобрений за счет использования переработанных материалов для выращивания и полива. Инъекции CO_2 в замкнутых пространствах ускорят рост и здоровье растений, обеспечив секвестрацию захваченного CO_2.

---

[200] *Старение рабочей силы угрожает будущему сельского хозяйства*, BBC

Рекомендации для стейкхолдеров в области образования и профессиональной подготовки

На основе результатов, представленных в таблицах, можно сделать заключение, что, согласно мнению наших экспертов, устойчивые и восстановительные практики являются приоритетным направлением развития (наивысший приоритет среди вышеуказанных пунктов, на 58 % выше по сравнению с другими секторами). Другими приоритетными направлениями являются «умное» сельское хозяйство (ИИ, большие данные, робототехника и Интернет вещей), адаптивность и социо-эмоциональное обучение. Стоит отметить, что некоторые тенденции сильно отклоняются от общих показателей, что свидетельствует об уникальном положении сектора с точки зрения приоритетных навыков. Таким образом, при внедрении инноваций или применении идей из других секторов требуется их тщательный анализ и меры по адаптации. Так называемый метод «копировать-вставить» или единообразный подход недопустимы.

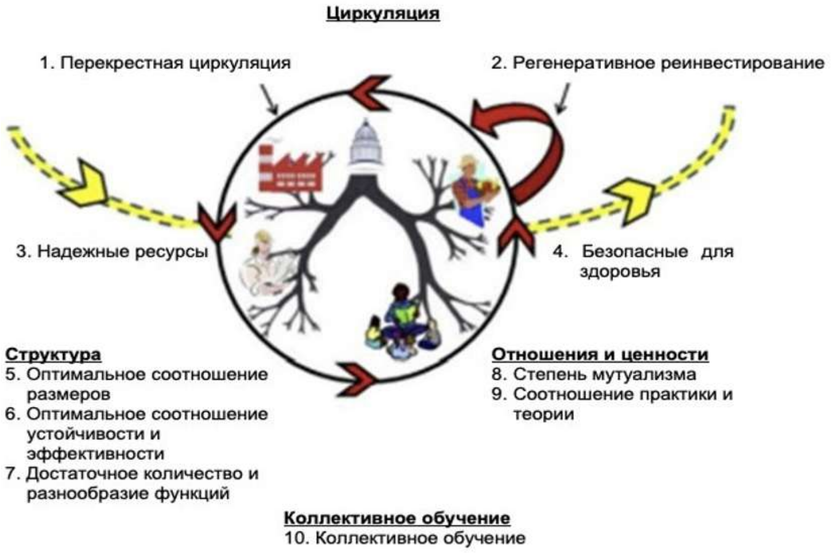
Рекомендации: политика в области образования и подготовки кадров

- Обустраивать площадки для обучения регенеративным навыкам для создания глобальной сети центров практического обучения. Разрабатывать программы по обеспечению устойчивости, внедрять обучение на взаимосвязанных местном, национальном и биорегиональном уровнях (фрактальные структуры).
- Способствовать созданию гибридной образовательной среды, предполагающей обучение в нескольких локациях (в классе — на природе — на ферме — виртуальное обучение).
- Финансировать переоборудование некоторых помещений образовательных учреждений для развития органического производства и проведения исследований (например, центр в Партингтоне).
- Обеспечивать субсидии на производство продуктов будущего.
- Финансировать информационно-пропагандистскую работу, направленную на позиционирование сельского хозяйства как перспективного сектора, обладающего огромным потенциалом с точки зрения предпринимательства и науки.
- Развивать новый смешанные модели финансирования сельского хозяйства для предприятий малого и среднего бизнеса, например микрокредитование, микрострахование или создание местных потребительских кооперативов для коллективных инвестиций.
- Соблюдать 10 принципов оценки регенеративных экономик (описанных в статье (Fath, Fiscus et al)).

Ключевые идеи: устойчивое развитие и восстановление, комплексное благополучие людей и планеты, местные знания об осознанном потреблении продуктов и практиках, которые подходят данному региону, секвестрация углерода, управление водными ресурсами, технологии производства пищевых продуктов, транспортировка и логистика пищевых продуктов, почвоведение и исследования в области здравоохранения, оценивание результатов, оценивание жизненного цикла, финансово устойчивое сельское хозяйство.

Потенциальные средства развития: предпринимательство, ориентация на потребителя, инновационность.

См. более детальные рекомендации для стейкхолдеров в главе 6.



5. Необходимые изменения в области образования и подготовки кадров

5. Необходимые изменения в области образования и подготовки кадров

5.1 Общие последствия для политики образования и подготовки кадров

В более ранних докладах Global Education Futures, включая «Образовательные экосистемы для социальной трансформации» и «Образовательные экосистемы: новая практика», рассматривалась системная трансформация сферы образования. Эта трансформация имеет первостепенное значение для удовлетворения меняющихся социально-экономических потребностей и решения проблем XXI века. В настоящем исследовании в первую очередь рассматриваются выводы для политики в области профессионального образования. Особое внимание мы делаем на среднем профессиональном образовании в колледжах, а также на системах наставничества и профессионального обучения в течение всей жизни.

Профессиональное образование нацелено на приобретение знаний и компетенций, характерных для определенной профессии или сферы деятельности. Профессиональное образование может включать в себя практический компонент на основе трудовой деятельности (например обучение по типу наставничества). Успешное завершение таких программ приводит к получению профессиональных квалификаций, признанных таковыми соответствующими национальными структурами и (или) рынком труда.[201]

Однако многие заключения этой главы также применимы ко многим другим аспектам профессионального образования.[202] Например, результаты данного исследования могут в равной степени использоваться представителями высшего профессионального образования, в том числе университетами. И поскольку мир все быстрее движется к модели непрерывного обучения на протяжении всей жизни, различные учебные заведения могут активно внедрять идеи о новых моделях преподавания и оценивания, организационных структурах и формах сотрудничества в образовательный процесс.

На основе результатов проведенных форсайт-сессий и опросов было выделено четыре группы навыков, которые будут все более востребованы в 2020-х годах:

- Новые технические и цифровые навыки для подготовки к наступлению Четвертой промышленной революции в 20-х годах.
- Фундаментальные навыки, повышающие адаптивность человека, готовность к будущему и развивающие проактивное поведение.
- «Человеческие» навыки, повышающие личную и коллективную устойчивость и продуктивность
- «Зеленые» навыки достижения благополучия, которые смогут обеспечить процветание обществу и цивилизации в целом.

[201] По определению ЮНЕСКО в 2015 году. Источник: *TVETipedia*

[202] Высшее профессиональное образование (tertiary education) определяется как «формальное образование, включая высшее образование, профессиональное образование или другое специальное образование или обучение, следующее после среднего». Источник: *TVETipedia*

Основные направления деятельности для подготовки сектора профессионального образования к текущему десятилетию

	ВСЕ СЕКТОРЫ	ПРОИЗВОДСТВО И ИНЖЕНЕРИЯ	СТРОИТЕЛЬСТВО И ИНФРАСТРУКТУРА	ТРАНСПОРТ И ЛОГИСТИКА	ИКТ И ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	ЛИЧНЫЕ И ОБЩЕСТВЕННЫЕ УСЛУГИ	ТВОРЧЕСКИЕ ОТРАСЛИ	СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО И ЭКОЛОГИЯ	ОБРАЗОВАНИЕ И ПОДГОТОВКА КАДРОВ
1	Адаптивность, мышление о будущем и умение управл. изменениями	Адаптивность, мышление о будущем и умение управл. изменениями	Адаптивность, мышление о будущем и умение управл. изменениями	Навыки для регенеративной экономики и устойч. развития	Кибербезо-пасность	Навыки для регенеративной экономики и устойч. развития	Предпринима-тельские навыки, клиентоориентиро-ванность и создание пользов. опыта	Навыки для регенеративной экономики и устойч. развития	Адаптивность, мышление о будущем и умение управл. изменениями
2	Навыки для регенеративной экономики и устойч. развития	Робототехника и Интернет вещей	Навыки для регенеративной экономики и устойч. развития	Адаптивность, мышление о будущем и умение управл. изменениями	Адаптивность, мышление о будущем и умение управл. изменениями	Адаптивность, мышление о будущем и умение управл. изменениями	Адаптивность, мышление о будущем и умение управл. изменениями	ИИ и аналитика больших данных	Критическое и творческое мышление, понимание предубеждений
3	ИИ и аналитика больших данных	Сотрудничество и сотворчество (онлайн и офлайн)	3D-производство	Кибербезо-пасность	Критическое и творческое мышление, понимание предубеждений	Предпринима-тельские навыки, клиентоориенти-рованность и создание пользов. опыта	Системное мышление и понимание сложности	Робототехника и Интернет вещей	Сотрудничество и сотворчество (онлайн и офлайн)

Источник: опросы экспертов, проведенные GEF, n=502

Таблица 4: **Основные направления деятельности для подготовки сектора профессионального образования к текущему десятилетию.**

См. Подробную информацию в Приложении 5.1

Кластеры: ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ; КОГНИТИВНЫЕ / ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ; СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И КУЛЬТУРНЫЕ; "ЗЕЛЕНЫЕ" / СВЯЗАННЫЕ С БЛАГОПОЛУЧИЕМ

Большинство этих компетенций практически не представлены в привычной системе профессионального образования, хотя некоторые передовые учреждения профессиональной подготовки и высшие учебные заведения приняли их много лет назад. Мы предполагаем, что эти компетенции должны перейти от элитарного / доступного лишь высшим научным кругам уровня к массовому и стать частью фундаментальных компетенций, облегчающих подготовку будущих профессионалов к работе и обеспечивающих им успех в 2020-х.

Задача по формированию новых навыков — особенно тех, которые имеют отношение к характеру и мировоззрению человека, — непростая. Например, если мы хотим, чтобы люди были добрыми, нельзя просто ввести курс «Доброта 101» и научить их теориям доброты. Нам необходимо создать образовательную среду, в которой каждый человек будет учиться ежедневно проявлять доброту по отношению к другим. Только так это качество станет неотъемлемым элементом культуры образования. Данное правило относится к творчеству, командной работе, инклюзивности и адаптивности — эти навыки должны применяться на практике, интегрироваться в культуру и подкрепляться в процессе обучения и оценивания результатов.

Алан Болдон (Alan Boldon)
доктор, Dartington Hall Trust & Weave Global
Великобритания

Потенциал сети, перед которой стоит задача взаимного обучения, заключается в том, что подходы к подготовке могут быть проверены в различных условиях. Это возвращает нас к вопросу об уникальности. Об уникальности нам позволяет говорить множество качеств и свойств, которые удивительным образом формируют различные сценарии развития событий. Перед нами встает захватывающая задача: рассмотреть модели и подходы, которые имеют ценность в одних условиях, не забывая при этом о способах их потенциальной адаптации, чтобы раскрыть их возможности в других условиях и понять их значение для человека. Можно разработать методы рекультивации почвы, которые эффективны в одних условиях и которые можно более или менее успешно перенести в другие биогеографические регионы. Но даже в этом случае не обойтись без контекстных адаптаций — а в педагогике их необходимость чувствуется особенно остро.

Чтобы адаптировать систему образования и подготовки кадров к потребностям наступающего десятилетия, необходимы комплексные изменения в следующих областях:

- Учебная программа
- Методы обучения и подходы к преподаванию
- Рамочные подходы
- Методы оценивания
- Возможности для преподавателей и программы профессиональной подготовки.

Для этого необходимо нечто большее, чем простая реформа образования — необходимо разработать другую теорию изменений. Сложность возникающих требований к обучению требует совместных усилий со стороны преподавателей, администрации учебных заведений, политических деятелей, партнеров-предпринимателей, учащихся и других сторон. Необходим ряд новых отраслевых партнерств, а также межотраслевые программы развития и международное сотрудничество, в том числе ориентированное на формирование навыков будущего.

В ходе отраслевых форсайт-сессий мы столкнулись с повторяющимися идеями о необходимых изменениях в политике образования и подготовки педагогических кадров, многие из которых применимы ко всей системе образования. Мы изучили эти идеи совместно с экспертами, работающими в сфере ПО. Данное исследование выявило множество важных изменений, которых требует мировое педагогическое сообщество. Стоит отметить, что пункт включался в результаты исследования, если он встречался в 3 или более секторах.

Изменения в учебной программе

Адаптация к трансформирующейся экономической реальности начинается с изменений в содержании образования. Новые программы призваны обеспечить формирование фундаментальных компетенций, рассмотренных в главе 3.3. Далее предлагаем вашему вниманию некоторые основные изменения, которые необходимо произвести в различных секторах.

Технические и цифровые компетенции

В профессиональном образовании приоритет отдается техническим компетенциям. Предыдущая глава была посвящена профессиональным навыкам и знаниям, которые должны освоить учащиеся. Помимо этого, программы должны быть направлены на развитие общих знаний о технологиях. Прежде чем приступить к обучению конкретным навыкам, таким как программирование ИИ / нейронных сетей, необходимо изучить основы математики и логики. Другие востребованные технические навыки включают программирование робототехники, проектирование пользовательских интерфейсов и пользовательского опыта, а также обеспечение кибербезопасности. Межотраслевое сравнение (см. соответствующую таблицу в Приложении) позволяет выявить значительные отличия в отношении важности применения технологий в разных секторах. Например, обеспечение кибербезопасности чрезвычайно важно в сфере ИКТ и транспортных системах, но имеет гораздо меньшее значение в сельском хозяйстве и экологии (из-за заметно более низкого уровня автоматизации), а также творческих отраслях (поскольку риск взлома затрагивает лишь ограниченное количество видов творческой деятельности). У каждого сектора свой контекст, поэтому приоритеты появятся в диалоге с отраслевыми партнерами.

Какие области технического образования наиболее важны для подготовки в следующие 10 лет?	% от общего кол-ва ответов
Робототехника и Интернет вещей	59%
3D-производство	47%
Искусственный интеллект и аналитика больших данных	44%
Кибербезопасность	41%
VR / AR / MR	34%
Предпринимательские навыки, клиентоориентированность и UX	22%
Гибкое / бережливое управление проектами	19%
Новые человеко-машинные интерфейсы (сенсорные, мозговые)	19%

Таблица 5. Источник: опросы экспертов в области ПО, проведенные GEF, n=120

Социально-экономические компетенции

В данном докладе не раз подчеркивается, что для всех секторов решающее значение приобретают навыки работы в команде и понимания потенциальных партнеров (социально-экономические и культурные навыки). Сотрудничество выходит на первое место среди навыков начала 2020-х и становится обязательным к развитию. По результатам исследования (глава 3.2), экономический прогресс и совершенствование моделей найма, ориентированных на командный результат, — это устойчивая тенденция, которая определяет компетенции и перспективы в отношении распределения рабочих мест. Навыки работы в команде опираются на несколько других компетенций, которые способствуют дальнейшему расширению глобального сотрудничества и также входят в пятерку наиболее востребованных: межкультурная коммуникация, новые способы повышения эффективности команды с помощью коллективного интеллекта и ИИ, а также посредничество в урегулировании конфликтов. Предпринимательство и управление финансами — единственный навык среди пяти самых востребованных, который не имеет отношения к созданию команды.

Развитию каких социально-экономических / управленческих компетенций должен быть отдан приоритет при составлении учебных программ?	% от общего кол-ва ответов
Сотрудничество, построение доверительных отношений, создание команды (стационарно и дистанционно)	74%
Навыки международного сотрудничества, включая межкультурную коммуникацию и владение иностранными яз.	57%
Предпринимательство и управление финансами в бизнесе	48%
Внедрение новых моделей повышения эффективности команды, включая коллективный интеллект и ИИ	44%
Разрешение конфликтов / посредничество	43%
Разнообразие, равенство и инклюзия	40%
Бережливые и гибкие методы управления	26%
Антикризисное управление	25%
Навыки использования электронной торговли	13%

Таблица 6. Источник: опросы экспертов в области ПО, проведенные GEF, n=120

Когнитивные и фундаментальные компетенции

Прочные отношения в команде создаются не только за счет коммуникативных или организаторских компетенций ее членов. В равной степени важна их способность успешно взаимодействовать друг с другом. Когнитивные и жизненно важные компетенции рассматриваются в качестве основных потребностей в рамках обучения во всех секторах. Наиболее существенным навыком, как отмечают опрошенные эксперты, является эмпатия, или способность понимать и разделять чувства другого человека. Чтобы проявлять искреннюю эмпатию, необходимо научиться видеть ситуацию глазами других людей, воссоздавать их точку зрения, но делать это нужно с учетом их эмоционального опыта. Умение учиться и разучиваться — другой приоритетный навык в нашем изменчивом мире. Основной принцип умения учиться, иногда называемого способностью к «метапознанию», заключается в разработке, применении, оценке эффективности и размышлении над различными стратегиями и стилями обучения, а также создании личных систем вознаграждения.[203] Еще один не менее важный момент — это навык поддержания физического и психологического благополучия. Как обозначалось в главе 3.1, в настоящее время происходит переход к экономике, ориентированной на всеобщее благосостояние, и отправной точкой данной трансформации является овладение навыком достижения личного благополучия. Для этого необходимо освоить навык самосознания. В ряде исследований подчеркивается важность техник осознанности и преднамеренного отрыва от работы для развития этого навыка.[204] Такие практики, как (секулярная) медитация, все чаще находят свое применение в образовании. Они способствуют развитию внимания, творческих способностей и укреплению межличностных связей, а также приносят пользу для здоровья учащихся и преподавателей.

Развитию каких социально-эмоциональных / жизненно важных компетенций должен быть отдан приоритет при составлении учебной программы ПО?	% от общего кол-ва ответов
Эмпатия, включая эмпатическое активное слушание	70%
Умение учиться и разучиваться	67%
Навыки достижения физического и психологического благополучия, осознанность, здоровье и цифровое благополучие	65%
Сторителлинг и информационно-пропагандистская работа	42%
Навыки самозащиты	22%
Доброта и сострадание	21%

Таблица 7. Источник: опросы экспертов в области ПО, проведенные GEF, n = 120

203 *Как сохранить мотивацию, создав свою систему вознаграждений*, Грейс (Grace)

204 Например, *Что такое самосознание и как его развить*, Таша Эйрих (Tasha Eurich), Harvard Business Review

Виктория Аро (Victoria Haro)

соучредитель и ведущий специалист, Университет окружающей среды (Universidad del Medio Ambiente), соучредитель The Weaving Lab.
Мексика

Важнейшим навыком будущего является критическое мышление, т. е. способность разграничивать внешний, реальный мир от мира Интернета и социальных сетей, который только кажется таковым. Этот мир становится «реальным» не только из-за нескончаемого потока фейковых новостей, но и из-за определенных алгоритмов, предназначенных для распознавания наших интересов и для того, чтобы мы проводили больше времени, уткнувшись в экраны.

Таким образом, мир, который мы видим вокруг, самостоятельно и бесконтрольно видоизменяется. Свобода общества будет во многом зависеть от нашей способности задавать вопросы, исследовать и сравнивать информацию за пределами искусственного пузыря цифровой жизни. Этот вопрос еще не раз будет изучаться во всевозможных исследованиях.

Для развития прогрессивных систем образования наиболее значимыми являются три типа процесса обучения: самостоятельное, практическое и коллективное. Умение учиться самостоятельно заключается не в достижении конечного результата, а в способности моделировать собственный процесс обучения, определить интересные области знания и оптимальные способы их освоения. Практическое обучение — это обучение на практике, т. е. путем разработки и реализации проектов. Такой подход предполагает выход учащихся за рамки теоретических знаний. Коллективное обучение требует умения учиться у коллег и вместе с ними, использовать их опыт в своей практике и таким образом создавать нечто общее.Эти три типа построения обучения являются основополагающими для развития творческой, горизонтальной и совместной культуры, которая является необходимой составляющей лучшего будущего.

Что, если бы университеты сосредоточились на развитии «практикующих» сообществ, а не на индивидуальных специалистах? Высшее образование было бы нацелено на практическую составляющую того, что мы изучаем, способствовало бы развитию практических навыков учащихся путем регулярного обмена опытом с коллегами. Такие «практикующие» группы также могли бы взаимодействовать друг с другом, формируя сообщество исследователей-практиков. Таким образом, молодые специалисты на момент окончания учебного заведения были бы уже совершенно подготовленными к совместному обучению на протяжении всей профессиональной деятельности и имели бы все возможности для дальнейшего развития навыков адаптации, диверсификации и сотрудничества.

А что, если бы целью «практикующих» сообществ было выяснить, как выбор профессии может одновременно служить личному, социальному и экологическому благополучию? Сотрудничающие друг с другом сообщества, совместно обучающиеся ради общего благополучия — вот эволюционный путь, к которому нам нужно стремиться.

«Зеленые» и регенеративные компетенции

«Зеленые» и регенеративные компетенции необходимы для благополучия всего общества, включая будущие поколения. Данные навыки входят в число фундаментальных компетенций, являющихся основополагающими для достижения профессионального успеха в ближайшем десятилетии. Они были включены в тройку самых востребованных навыков в рассматриваемых секторах. Учитывая насущность проблем экологии, неудивительно, что изучение причин изменения климата и разработка мер по минимизации их последствий становится приоритетным направлением деятельности человечества. Будущие профессионалы должны получить базовые знания в области экологии, чтобы понимать, как поведение человека оказывает негативное влияние на планетные системы. Молодые люди должны также стремиться к преобразованию человеческой цивилизации и при этом осознавать, что любые глобальные реформации, в первую очередь, начинаются с себя. Наконец, необходимы практические знания об экологических и регенеративных технологиях, которые могут частично опираться на местные знания об устойчивом развитии (например, строиться на практиках, применяемых в сельском хозяйстве, и традиционных знаниях). Статья Даниэля Кристиана Уола (Daniel Christian Wahl) — это настоящий кладезь информации по теме регенеративного образования.

Развитию каких «зеленых» компетенций должен быть отдан приоритет при составлении учебной программы ПО?	% от общего кол-ва ответов
Понимание причин изменения климата и его последствий, а также способов адаптации к новым климатическим условиям	64%
Теория управления окружающей средой (включая региональное планирование, управление водными ресурсами, пищевые технологии и исследования в области здравоохранения)	61%
«Зеленые» технологии: двигатели, использующие альтернативные источники энергии, экологически чистые системы кондиционирования воздуха, экоматериалы, технологии «зеленого» строительства и пр.	56%
Местные знания о самодостаточности и устойчивости	52%
Навыки для регенеративной экономики и устойчивого развития: экологичные решения и подходы к биомимикрии (природоподобным технологиям)	43%
Управление жизненным циклом	42%
Рекультивация земель и почв, консервация ландшафта (почвоведение)	34%

Таблица 8. Источник: опросы экспертов в области ПО, проведенные GEF, n = 120

Мышление

Развитие «правильного» мышления — набора взглядов, мировоззрений и привычек — имеет решающее значение для формирования желаемого профессионального поведения как среди учащихся, так и среди преподавателей. Опрошенные эксперты рассматривают гибкость и открытость к изменениям в качестве ключевых составляющих «правильного» мышления, которое, без сомнения, дополняется навыками самообучения. Критическое и творческое мышление необходимо для работы с новой информацией и решения возникающих проблем. Системное / комплексное мышление помогает справиться с растущей сложностью и неопределенностью этого мира. Предпринимательское мышление как еще один способ преодоления неопределенности, — это способность сосредоточиться на возникающих возможностях, а не на угрозах. Кооперативное мышление усиливает сотрудничество, наиболее востребованную социально-экономическую компетенцию. Оно заключается в стремлении к неконкурентному поведению, основанному на принципе человеческой солидарности.

Абхик Гупта (Abhik Gupta)

проректор, университет Ассама

Индия

Самая важная роль системы образования будет заключаться в изменении мышления человека и направлении его на путь поддержания устойчивого образа жизни и модели потребления. В то же время промышленность и торговля должны будут обеспечить более экологичное производство и минимальный выброс токсичных загрязняющих веществ.

Развитию каких типов мышления должен быть отдан приоритет при составлении учебной программы ПО?	% от общего кол-ва ответов
Адаптивность и открытость к изменениям	81%
Критическое и творческое мышление	75%
Системное мышление и понимание сложности	57%
Предпринимательское (склонное к постоянному поиску возможностей) мышление	51%
Кооперативное (неконкурентное) мышление	43%
Интеллектуальная скромность, важность принятия проигрыша, понимание, что совершать ошибки — это нормально	40%
Этика обслуживания — ценность обслуживания / нахождения на службе у других людей	33%
Стремление к равенству и справедливости	33%
Мышление генералиста: принятие других профессиональных ролей во внимание вместо достижения мастерства только в одном деле	24%
Стремление к благополучию людей и планеты	24%

Таблица 9. Источник: опросы экспертов в области ПО, проведенные GEF, n = 120

Изменения в системе образования, связанные с корректировкой учебной программы

Изменения в подходах и методах обучения

Очевидно, что в нынешних реалиях требуется внедрение новых методов и подходов к обучению и подготовке кадров. COVID-19 ускорил переход на онлайн-обучение, поэтому респонденты отнесли внедрение дистанционного и виртуального обучения к числу приоритетных направлений развития сферы образования. Виртуальная среда позволяет моделировать различные ситуации для развития «мягких» навыков: например, навыка ведения сложных переговоров с клиентами или коллегами. К примерам данного типа навыков можно также отнести способность к сочувствию, которая является насущной необходимостью в определенных профессиях, где общение с людьми играет основополагающую роль[205] (например, в сфере медицинского обслуживания). Дополненная и виртуальная реальность также полезна и даже незаменима при обучении техническим навыкам. Например, горнодобывающие компании широко используют иммерсивную виртуальную реальность для профессиональной подготовки и инструктажа по технике безопасности. Это значительно снижает количество опасных для жизни ситуаций или повреждений редкого и дорогостоящего оборудования.[206] Симуляторы, наряду с ролевыми играми и игрофикацией в целом, также являются одними из самых востребованных методов обучения, основанных на получении практического опыта. Командное обучение — еще один важный метод, который позволяет тренировать навыки сотрудничества и создания эффективной команды (к слову, данные навыки также неизменно входят в число наиболее востребованных фундаментальных компетенций). Кроме того, командное обучение существенно повышает общую продуктивность образовательного процесса. Холистический подход к обучению имеет решающее значение для приобретения жизненных и ориентированных на благополучие навыков, а также для развития способности к адаптации. А междисциплинарное обучение играет важную роль в развитии гибкости мышления и навыков специалиста широкого профиля.

Какие подходы / методы наиболее важны для развития сферы ПО?	% от общего кол-ва ответов
Виртуальное / дистанционное обучение практическим и «мягким» навыкам (в т. ч. посредством AR / VR)	70%
Командное обучение (включая платформы для командной работы)	64%
Симуляторы, ролевые игры, игрофикация	54%
Холистический подход к обучению, формирование жизненно важных компетенций / обучение, ориентированное на благополучие	47%
Междисциплинарное обучение	46%
Коллективное взаимообучение	40%
Исследовательский подход к обучению / постановка вопросов	29%
Обучение, ориентированное «на природу» (организация обучения на природе и у природы)	14%

Таблица 10. Источник: опросы экспертов в области ПО, проведенные GEF, n = 120

---

205 *4 способа, которыми компании обучают своих сотрудников «мягким» навыкам с помощью виртуальной реальности*, STRIVR

206 *Виртуальная реальность в подготовке горных рабочих*, Л. Маллет (L Mallett), Р. Унгер (R Unger), Центры по контролю и профилактике заболеваний

Переподготовка преподавателей

Изменения в учебной программе или методах потребуют переподготовки преподавателей. В связи с тем, что дистанционный и виртуальный формат обучения становится одним из приоритетных направлений, появляется необходимость обучения педагогов навыкам дистанционного преподавания. Так они смогут готовить и проводить эффективные онлайн-занятия в цифровом и смешанном формате обучения, а также создавать и интегрировать цифровые материалы (включая элементы виртуальной реальности) в учебный процесс. Преподаватели должны ориентироваться на будущее: отслеживать тенденции развития технологий, по возможности осваивать их и внедрять в свою рабочую деятельность. Другими словами, педагоги должны стать примером профессионалов, обучающихся на протяжении всей жизни. Поскольку в сегодняшней системе образования учебный процесс как таковой все чаще ориентирован на учащегося, преподавателям необходимо постепенно осваивать новые техники раскрытия потенциала студентов и развития их стремления к познавательной активности. При этом должны быть созданы все необходимые условия для саморазвития учащихся, чтобы они могли приобрести привычку учиться. Учебное сотрудничество (когда преподаватель рассматривается как «первый среди равных») является одновременно и методом, позволяющим расширить возможности учащихся, и эффективным способом обучения, который смещает акцент от пассивного слушания (лекционный формат или обучение, ориентированное на учителя, выступающего перед аудиторией) к активному коллективному исследованию. Данный подход можно использовать во всех образовательных областях — так преподаватели смогут привлечь учащихся к участию в совместных проектах, поощряющих проявление творчества и развитие навыков решения проблем.

Валери Хэннон (Valerie Hannon)

Соучредитель Глобального партнерства лидеров в образовании, директор Innovation Unit

Учитель как фасилитатор обучения (а не просто источник знаний) — возникающая тенденция, которая указывает на значительные изменения в сфере образования. Новая роль преподавателя влечет за собой освоение инновационных подходов к обучению и пониманию его специфики, включая способы организации учебного процесса для его наибольшей результативности. Другими словами, учитель должен стать умелым дирижером учебного процесса.

В будущем обучение будет проходить в экосистемах — не классах, не школах, не отдельных учреждениях, а в образовательных средах на основе сообществ. Основная цель для учителя — воспитать у учащегося способность к обучению на протяжении всей жизни. При этом личные качества преподавателя, например неравнодушность, в будущем будут цениться еще больше.

Каким направлениям переподготовки преподавателей должен быть отдан приоритет для развития сферы ПО?	% от общего кол-ва ответов
Навыки в области цифрового / смешанного образования (подготовка и проведение онлайн-занятий)	63%
Навыки формирования мотивации и расширения возможностей учащихся (включая развитие познавательной активности), уважение к личности и выбору учащихся	52%
Преподаватель как эксперт / исследователь в области технологий будущего (понимание передовых технологий и навыков будущего, прогнозирование новых трендов)	43%
Сотрудничество со студентами, фасилитация и наставничество	41%
Выработка навыков самообучения и привычки непрерывного обучения	36%
Международное сотрудничество и изучение иностранных языков	29%
Обучение / развитие жизненно важных компетенций (например, осознанности и внутреннего спокойствия), поддержка психического здоровья	27%

Таблица 11. Источник: опросы экспертов в области ПО, проведенные GEF, n = 120

Методы оценивания

Обновленные учебные программы и методы обучения должны дополняться новыми способами оценивания. Будет сложно систематически обучать новым видам навыков, если прогресс в их освоении не будет должным образом отслеживаться. Неудивительно, что разработка и внедрение новых подходов к оцениванию были выделены в качестве приоритетной задачи настоящего времени. Новая форма оценивания должна способствовать развитию «мягких» и экзистенциальных навыков, таких как открытость мышления и умение находить творческие решения.

По оценкам экспертов, внедрение цифровых сертификатов, бэйджей, а также цифровых портфолио сможет преобразовать текущую систему оценивания и повысит ее гибкость и прозрачность. Данное нововведение также позволит фиксировать индивидуальные достижения и опыт, накопленный во время профессиональной подготовки. Международная стандартизация профессиональных навыков также входит в число ключевых изменений для повышения качества образования. Именно в этом и заключается одно из основных направлений деятельности WorldSkills. Так называемый демонстрационный экзамен (когда стандарты соревнований WorldSkills служат основой для государственной итоговой аттестации выпускников учебных заведений ПО, применяется в России) является одним из наиболее перспективных подходов к созданию международных стандартов навыков.

Какие изменения в моделях оценивания в сфере профессионального образования необходимо провести?	% от общего кол-ва ответов
Оценивание «мягких» навыков, творческих способностей, экзистенциальных навыков (осознанности, открытости и пр.)	68%
Международная независимая оценка компетенций на основе стандартов WorldSkills (пример: демонстрационные экзамены)	51%
Цифровые сертификаты / бэйджи, цифровой паспорт компетенций / паспорт обучения, заменяющий диплом	49%
Цифровое портфолио, оценка, основанная на личном «цифровом следе»	46%
Переход от иерархической модели оценивания знаний (балльная шкала оценок) к нерейтинговым системам, объединяющим несколько показателей, метод взаимного оценивания и самооценка	38%
Цифровой контроль оценивания	28%

Таблица 12. Источник: опросы экспертов в области профессионального образования, проведенные GEF, n = 120

Преобразование рамочных подходов к обучению

Чтобы согласованно внести ряд сложных изменений в систему профессионального образования, педагогам, администрации учебных заведений и политическим деятелям следует обратить внимание на рамочные подходы к обучению. В течение многих лет ведущую роль в качестве “рамки” трансформации при внедрении в учебный процесс новых педагогических методик, инструментов и способов оценивания играла модель персонализации обучения. Однако, по результатам нашего исследования, эта “рамка” уступила место идее создания гибких и развивающихся систем, которые объединяют различные среды и модели обучения — то есть так называемой образовательной экосистеме. Согласно результатам исследования Global Education Futures, образовательные экосистемы являются более целостной и объемлющей “рамкой” - распространение экосистем предполагает переход к обучению на протяжении всей жизни, персонализацию обучения, «размывание» институциональных границ (в частности, между профессиональным и высшим образованием), а также растущее разнообразие форм обучения и инклюзию. Респонденты также отметили, что учебные заведения должны позиционировать себя как «обучающиеся организации», применяя соответствующие методы для создания своих собственных организационных практик. Системы образования должны быть устроены таким образом, чтобы охватить и передать динамичный и развивающийся характер сложного мира, в котором мы живем. Это означает необходимость помогать учащимся понять взаимосвязанный и взаимозависимый характер вещей, а также осознать роль, которую каждый из нас играет в глобальных процессах. Вот почему инновационные рамочные системы играют все более важную роль в организации образовательного процесса следующего десятилетия.

Какие рамочные подходы наиболее важны для развития сферы ПО?	% от общего кол-ва ответов
Образовательные экосистемы, в том числе образовательные среды в нескольких локациях, образовательные модели на основе сообществ и пр.	58%
Центры ПО / колледжи в качестве «обучающихся организаций» (постоянно обновляющих свои учебные программы и подходы)	52%
Персонализация процесса обучения	42%
Конвергенция высшего и среднего ПО	42%
Автономия и независимость учебных программ (право центров ПО / колледжей на разработку собственных образовательных программ)	35%
Разнообразие, равные возможности и инклюзия	32%
Разделение образования: образовательные микросервисы / краткосрочные (отраслевые) программы	28%

Таблица 13. Источник: опросы экспертов в области профессионального образования, проведенные GEF, n = 120

5.2 Требующиеся изменения в политике в области образования и подготовки кадров

Внесение изменений в систему образования — всегда сложный процесс. Но в условиях современного многогранного общества данное преобразование приобретает еще более затруднительный характер. В частности, реформация системы образования не может реализовываться какой-либо одной стороной. Например, правительству, имеющему больше всего возможностей для мобилизации ресурсов и продвижения реформ, может не хватать технологического потенциала коммерческих предприятий и исследовательских институтов, а также энтузиазма новаторов в сфере образования и НПО. Чтобы обеспечить успех инициированных в секторе изменений, необходимо обеспечить сотрудничество максимального количества заинтересованных сторон.

Сначала мы рассмотрели типы организации совместной работы на нескольких уровнях — локальном, межсекторальном и глобальном. Потом проанализировали, какие факторы могут помочь налаживанию партнерских отношений. А в последнюю очередь рассмотрели примеры стратегий, которые могут быть реализованы конкретными стейкхолдерами в «командной игре» с широким кругом участников. Как и в предыдущей главе, все приведенные ниже данные основываются на результатах проведенных форсайт-сессий и онлайн-опросов.

Приоритет совместным инициативам

Партнерство в рамках сектора

Поскольку структура образовательной экосистемы становится всеобъемлющей парадигмой преобразования, сотрудничество должно помочь реализовать эту структуру на практике. Экосистемы должны обеспечивать возможность «плавного» перехода между образовательными средами и учебными процессами как для учащихся, так и для преподавателей. Поэтому крайне важно заключить партнерские соглашения, которые позволят создать «гибридную» среду обучения: онлайн и офлайн, в аудитории и на открытом воздухе, теоретическое обучение и практический опыт. Такое партнерство может реализовываться как на местном уровне посредством сотрудничества колледжей с предприятиями, онлайн-платформами и общественными местами; так и на региональном при содействии административных органов, которые создают платформы для непрерывного смешанного обучения (такие как программа «Города для обучения» (Cities of Learning) британской ассоциации RSA, Образовательная территория Лионской метрополии и чикагская городская платформа LRNG). Другой важный тип сотрудничества — создание единой сети образовательных ресурсов между несколькими учебными заведениями и местными предприятиями. Сюда можно отнести учебные центры, стажировки, экспертные базы данных и платформы с онлайн-курсами. Программы профессиональной подготовки и дуального образования — еще одна проверенная модель объединения профессионального образования и бизнеса.

Какие локальные формы сотрудничества с сфере профессионального образования будут наиболее важны?	% от общего кол-ва ответов
Заключение партнерских соглашений для создания гибридной образовательной среды (объединяющей обучение в аудитории, на производстве, на открытом воздухе и в виртуальном пространстве)	74%
Объединение образовательных ресурсов учебных заведений и местных предприятий (например, единые онлайн-платформы и учебные центры)	68%
Программы профессиональной подготовки / дуального образования	64%
Сотрудничество для более эффективного маркетинга и продвижения программ профессионального обучения	33%
Сотрудничество / совместные проекты с конечными пользователями или потребителями (сектора)	28%
Виртуальные стажировки	13%

Таблица 14. Источник: опросы экспертов в области профессионального образования, проведенные GEF, n = 120

Межсекторальное партнерство

По мере внедрения в процесс образования моделей непрерывного, холистического и многопрофильного обучения учреждения профессионального образования должны выходить за рамки изучаемого сектора, чтобы наладить межотраслевые партнерские отношения. В частности, соглашения могут заключаться с проектами, ориентированными на разные этапы обучения (включая школьное образование и обучение на протяжении жизни), или проектами, направленными на повышение квалификации самих преподавателей. Эксперты считают необходимыми курсы для сотрудников учреждений профессионального образования, которые помогли бы им совершенствовать программы и методы обучения, применяя алгоритм действий характерный для запуска стартапов. Примером такого типа программ является проект Mifras, инициированный израильским фондом, который помог более чем 150 школьным коллективам модернизировать их методы преподавания. Проект «Парк будущих поколений» в Якутске провел акселерационную программу Skills Camp для команд местных учреждений профессионального образования, чтобы повысить эффективность программ профессиональной подготовки для формирующейся креативной экономики региона.

Еще один важный пункт — проведение мероприятий, посвященных решению какой-либо конкретной проблемы, например хакатонов. Один из лучших примеров внедрения такого подхода — фонд X-Prize, проводящий мировые технологические соревнования, которые стимулируют специалистов совместно преодолевать «неразрешимые» проблемы, находящиеся на рубежах развития науки и техники. Олимпиада НТИ объединяет команды молодых специалистов и профессиональных инженеров для решения вопросов, которые ставят ведущие технологические компании России. Лаборатории и клубы для одаренных детей и молодежи — тоже примеры проектов, которые содействуют профессиональной подготовке и позволяют добиться результатов в профессиональной сфере в гораздо более раннем возрасте.

Какие формы сотрудничества необходимо развивать, помимо традиционных, чтобы обеспечить готовность сферы ПО к будущему?	% от общего кол-ва ответов
Программы для сотрудников учреждений профессионального образования, направленные на повышение эффективности учебных программ и методов обучения	72%
Проведение хакатонов, посвященных решению какой-либо конкретной проблемы в данной отрасли	63%
Лаборатории / клубы и производственные практики для талантливых детей и молодежи	52%
Поддержка в воспитании и развитии детей в раннем возрасте	45%
Корпоративные университеты (как партнеры учреждений профессионального образования)	43%

Таблица 15. Источник: опросы экспертов в области профессионального образования, проведенные GEF, n = 120

Другой важный тип сотрудничества направлен на стимулирование обучения в раннем детстве и оказание поддержки родителям. Поскольку, в сущности, многие из фундаментальных компетенций, такие как проактивное поведение и адаптивность, лучше всего формируются в первые годы жизни ребенка.

Глобальное партнерство

В то время как локальное сотрудничество всегда лежит в основе образовательных реформ, глобальное сотрудничество может обеспечить концептуальные принципы, передовой опыт, ориентиры и ресурсы, которые могут облегчить процесс преобразований. Одной из важных задач WorldSkills и межправительственных организаций, имеющих в своей повестке вопросы, связанные с развитием профессионального образования и подготовки кадров, (таких, как МОТ и ЮНЕСКО) является создание платформы для глобальной стандартизации навыков в критически важных областях. Преимущества данной инициативы очевидны. В частности, стандартизация навыков облегчит обмен знаниями в области образования и подготовки кадров, укрепит международные рынки труда и создаст новые возможности для международного экономического сотрудничества. Кроме того, необходимо внедрять новые инфраструктурные решения. Такими могут стать глобальный цифровой паспорт компетенций, глобальная сеть центров тестирования, имеющих международную аккредитацию, и центров практического обучения с современным оборудованием, которые позволят оценить эффективность педагогических методик и поделиться передовыми практиками. Обмен знаниями между преподавателями необходим, но он должен определяться реальными потребностями. Такой обмен возможен лишь при наличии совместных информационных сетей, где преподаватели могут самостоятельно находить возможности для стажировок в других странах. Кроме того, следует продолжить разработку открытых образовательных ресурсов (включая интерактивные МООК, бесплатные приложения с дополненной / виртуальной реальностью и цифровые объекты, такие как модели для 3D-печати). При этом следует максимально использовать технологии с открытым кодом в ИКТ и других секторах.

Какие глобальные формы сотрудничества в сфере профессионального образования станут наиболее важными?	% от общего кол-ва ответов
Разработка международных стандартов и их инфраструктуры (например, таких, как стандарты WorldSkills)	65%
Глобальный обмен знаниями между преподавателями (например, через информационные сети, международные стажировки и пр.)	57%
Разработка открытых образовательных ресурсов (курсов, цифровых объектов и пр., например МООК)	53%
Глобальная сеть центров профессиональной подготовки (в различных секторах)	45%
Национальные и международные соглашения между учреждениями ПО и глобальными корпорациями	42%
Использование технологий с открытым исходным кодом (например, Linux, Wikimedia)	22%

Таблица 16. Источник: опросы экспертов в области профессионального образования, проведенные GEF, n = 120

Международные проекты кооперации по теме “Навыки будущего”

Чтобы способствовать разработке ориентированных на будущее учебных программ и стандартов, необходимо поощрять сотрудничество в области формирования навыков будущего на глобальном и местном уровнях. Учитывая важность компетенций в области экологии, устойчивого развития и регенеративной экономики, участники исследования согласились с тем, что в настоящее время приоритетной задачей является налаживание международного сотрудничества в целях стандартизации навыков и поиска наиболее эффективных методик обучения в данной сфере. Еще одна идея, получившая широкое распространение, — создание сети пространств (например, в университетах, исследовательских институтах или корпоративных исследовательских центрах) для прототипирования навыков будущего (включая способы оценивания и обучения этим компетенциям). Одной из задач такой сети также будет распространение знаний и информации о методах прототипирования.

Движение WorldSkills играет первостепенную роль в содействии формированию компетенций будущего. Например, зона Future Skills («Навыки будущего») на чемпионатах WorldSkills может служить интерактивной выставкой, которая дает возможность ознакомиться с компетенциями будущего в различных отраслях. Она также может исполнять роль «живой лаборатории» для компаний, заинтересованных в формировании данных компетенций. В то же время стандарты, используемые на чемпионатах или демонстрационных экзаменах WorldSkills, могут быть взяты за основу при оценивании уровня освоения новых и трансформирующихся навыков.

Какие глобальные формы сотрудничества в области навыков будущего окажут наибольшее влияние на сферу ПО?	% от общего кол-ва ответов
Международное сотрудничество для формирования компетенций в сфере устойчивого развития / регенеративной экономики	73%
Глобальная сеть пространств для прототипирования навыков будущего (при участии глобальных индустриальных партнеров и (или) исследовательских центров)	68%
Зона «Навыки будущего» на национальных и международных мероприятиях WorldSkills	65%
Независимая оценка навыков будущего на основе стандартов WorldSkills	45%
Международный чемпионат по развитию навыков сотрудничества	20%

Таблица 17. Источник: опросы экспертов в области профессионального образования, проведенные GEF, n = 120

Эффективное использование «двигателей» перемен

Учреждения профессионального образования и политические стейкхолдеры могут налаживать партнерские отношения с целью преобразования сферы образования и подготовки кадров. Очевидно, какие-то из этих коллабораций будут менее эффективными, чем другие. Поэтому очень важно налаживать сотрудничество соответствующей формы с ключевыми заинтересованными сторонами, включая местных и глобальных партнеров. Участники нашего опроса предположили, какие партнерские стратегии имеют наибольший потенциал.

Ключевые стейкхолдеры

Поскольку образовательные экосистемы включают в себя множество влиятельных заинтересованных сторон, учреждениям профессионального образования важно отдавать приоритет тем, при помощи которых можно достичь наиболее продуктивных результатов для развития данной сферы. Когда речь заходит об изменении содержания обучения, а также его методов и инструментов, партнерство с университетами и исследовательскими центрами является самым эффективным — в этом сошлись мнения всех участников опросов. Новаторы в сфере образования (включая специализированные консалтинговые фирмы), которые могут предоставить самые актуальные знания и критерии для оценивания, также играют важную роль в трансформации системы образования. Правительства, политические силы, местные, национальные и глобальные индустриальные стейкхолдеры также входят в число ключевых потенциальных партнеров. При этом, к удивлению, родители, местные сообщества и муниципалитеты, а также потребители располагаются в рейтинге значительно ниже. В самом конце списка оказались преподаватели духовных практик и способов достижения благополучия. Однако, поскольку вопросы психического благополучия все более актуальны в отношении как работы в целом, так и трудоустройства в конкретном секторе (особенно в сфере ИКТ), эта группа стейкхолдеров способна предложить важные практические методы, ориентированные на развитие адаптации, открытости мышления и психической саморегуляции.

Какие стейкхолдеры являются наиболее потенциальными партнерами для сферы профессионального образования?	% от общего кол-ва ответов
Университеты, научно-исследовательские центры и технические учебные заведения	73%
Передовые образовательные организации и образовательные консалтинговые компании	62%
Государства, национальные правительства и органы управления, отвечающие за образование	50%
Индустриальные партнеры местного и национального уровня	48%
Глобальные индустриальные партнеры	45%
Родители	27%
Местные сообщества, активисты и органы власти (например, муниципалитеты)	26%
Потребители / клиенты	19%
Преподаватели духовных практик и способов достижения благополучия и психологи	14%

Таблица 18. Источник: опросы экспертов в области профессионального образования, проведенные GEF, n = 120

Отраслевые партнеры, способные инициировать изменения и быть их движущей силой

Какие отрасли воспринимаются как самые сильные катализаторы изменений в сфере профессионального образования? Необходимость преобразования системы образования может быть инициирована, например, путем создания спроса на новые компетенции, разработки новых учебных курсов, методов обучения и пр. Приведенный рейтинг демонстрирует, каким образом в кругах преподавателей воспринимаются различные сектора экономики. Например, многие респонденты считают, что сектор производства и инженерии обладает наибольшим потенциалом для преобразования системы профессионального образования. Рейтинг сферы транспорта и логистики, к нашему удивлению, оказался значительно ниже. Как упоминалась в главе 4.3, в этом секторе ожидаются масштабные изменения, которые с высокой вероятностью могут сместить акценты в приведенном оценках. В целом, данный рейтинг может оказаться полезным для политических стейкхолдеров и национальных / региональных властей, которые на его основе могут определить приоритетность сотрудничества сектора образования и профессиональной подготовки с определенными коммерческими отраслями.

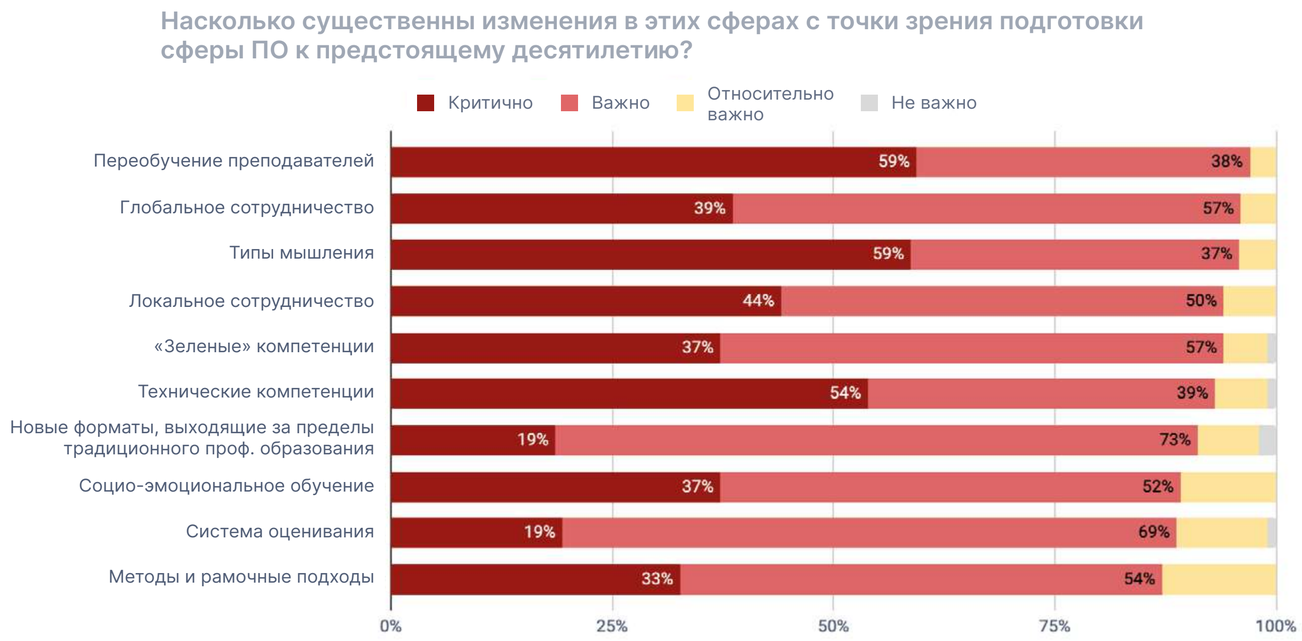
Какие секторы предъявляют наибольший запрос на реформирование системы профессионального образования с точки зрения содержания обучения, методов преподавания и оценивания?	% от общего кол-ва ответов
Производство и инженерия	59%
ИКТ и цифровые технологии	50%
Личные и общественные услуги	45%
Сельское хозяйство и экология	36%
Творческие отрасли, дизайн и искусство	29%
Строительство и инфраструктура	26%
Транспорт и логистика	12%

Таблица 19. Источник: опросы экспертов в области профессионального образования, проведенные GEF, n = 120

Работа с изменениями

Трансформация сферы образования — сложная, многоуровневая игра с участием многих стейкхолдеров. Чтобы достичь победы в ней, необходимо прежде всего правильно расставить приоритеты. Ввиду этого в рамках данного исследования мы предприняли попытки установить, трансформация каких сфер профессионального образования окажется наиболее действенной в отношении модернизации системы образования. Неудивительно, что по мнению большинства респондентов, важнейшим приоритетом является подготовка преподавателей.

Далее следует задача культивирования нового типа мышления (например, гибкого, критического и творческого мышления, а также системного мышления) в рамках программ профессионального образования. Совершенно неожиданным оказалось то, что данная область подготовки в рейтинге оказалась даже выше необходимости развития новых технических навыков (таких, как ИИ, робототехника и блокчейн) в рамках учебной программы. В число основных стратегий изменений входит также локальное и глобальное сотрудничество, при этом локальное сотрудничество (ориентированное на экосистему) занимает несколько более высокую позицию.



% от общего количества ответов, Источник: опросы экспертов в области ПО, проведенные GEF, n = 120

Гарри Джейкобс (Garry Jacobs)
генеральный директор
Всемирной академии искусств и наук

Мы нуждаемся в фундаментальных изменениях как в области педагогики, так и в содержании образования. Необходимо сместить акцент с преподаваемого предмета на ученика. С глубоко объективной диссеминации знаний на целенаправленное развитие у студентов навыков самостоятельного мышления, умения учиться и желания это делать на протяжении всей жизни. С пассивной передачи информации от учителей на активное совместное практическое, контекстное обучение при использовании всех доступных источников информации. С идейных разговоров на действия, направленные на культивирование личностных ценностей и развитие потенциала ученика. Нам также нужно смещение акцентов в плане содержания: с узкой специализации на мультидисциплинарные и трансдисциплинарные подходы. Мы больше не можем оправдать разделение человеческого знания на 1000 дисциплин и субдисциплин, которые делят реальность на обособленные фрагменты.

Эпоха узкопрофильных специалистов подходит к концу. Бизнес и экономика — инклюзивные, социальные науки, которые нужны человечеству, чтобы понять роль социальных потребностей и ценностей в глобальных трансформациях. Данные дисциплины помогают человеку осознавать факторы окружающей среды и отслеживать влияние безработицы и неравенства на демократию и социальную стабильность. Мы нуждаемся в инженерах, которые понимают влияние технологий на рынок труда, общество и его стабильность, образ жизни людей и международные отношения. В гражданах, которые осведомлены о процессах социальных изменений и центральной роли человеческих ценностей в этих трансформациях. Мы нуждаемся в молодежи, которая стремится к лучшему будущему для себя, других людей, организаций и общества в целом.

6. Что можете сделать вы? Возможные стратегии конкретных стейкхолдеров

6. Что можете сделать вы? Возможные стратегии конкретных стейкхолдеров

В 2020-е годы во всех секторах экономики произойдут масштабные преобразования. Обеспечить эволюционирование системы образования, подготовку кадров и сертификацию в соответствии с предстоящими проблемами — непростая задача. Нельзя возлагать ответственность за осуществление этого перехода лишь на одну из заинтересованных сторон, будь то государство или система СПО — в данном случае необходима скоординированная работа многих стейкхолдеров. Будущее компетенций определяется множеством независимых, но в то же время взаимосвязанных действий, которые в совокупности создают “симфонию” перемен. Начинается этот процесс с ведения осмысленных переговоров и обсуждений, которые выливаются в призыв к действию, а впоследствии — к появлению прототипов, сетей и политик. Стратегии, изложенные в этом разделе, являются примерами рекомендаций, поступивших от наших участников. В случае возникновения каких-либо вопросов или предложений вы можете связаться с нами.

1/8

Развитие потенциала: что вы можете сделать самостоятельно?

Ускорение / управление изменениями: что вы можете сделать в партнерствах с другими?

Учащиеся всех возрастов = вы!

- Пробуждение / развитие любознательности в отношении жизненно важных компетенций и типов мышления, необходимых в XXI веке, в том числе умения учиться, эмпатии, открытости и мышления будущего.
- Изучение и экспериментирование с новыми, набирающими популярность технологиями и практическими методами.
- Принятие на себя ответственности за профессиональное развитие и карьерный рост вместо ожидания того, что работодатель или государство полностью раскроют ваш потенциал, а также увлечения и цели. Насколько четко вы представляете себе свою цель в жизни? Как ваша повседневная деятельность связана с вашей целью?

- Организация учебных кружков, способствующих овладению компетенциями, которые невозможно получить самолично, — участие в онлайн-курсах и сообществах, а также самостоятельные занятия.
- Создание студенческих и родительских комитетов для содействия внедрению соответствующих изменений в систему образования; ведение диалога о необходимых изменениях. Дефицит каких компетенций необходимо устранить членам вашей группы, и почему? С кем можно организовать совместную работу, чтобы устранить имеющийся дефицит?

2/8

Развитие потенциала: что вы можете сделать самостоятельно?

Ускорение / управление изменениями: что вы можете сделать в партнерствах с другими?

Преподаватели в области профессионального образования

- Приобретение новых знаний и навыков, для того чтобы стать практиком навыков / технологий будущего.
- Освоение инструментов цифрового обучения и методик смешанного обучения.
- Проведение экспериментов с новыми педагогическими приемами и методами, расширяющими возможности учащихся и поощряющими сотрудничество.
- Участие в программах профессиональной переподготовки, в том числе в массовых открытых онлайн-курсах (MOOK).

- Создание местных, национальных и международных информационных сетей, предоставляющих возможности для экспериментирования с новыми методиками и учебными программами профессионального образования (например, CIN в Китае или NOIE в Канаде).
- Создание экспериментальных форматов в рамках учебного заведения, например, организация мастерских-лабораторий или “фаблабов” (fab lab).
- Разработка открытых цифровых ресурсов, например, учебных материалов и общих цифровых объектов (программного обеспечения, 3D-моделей и пр.) и продвижение технологий с открытым исходным кодом.

3/8

Развитие потенциала: что вы можете сделать самостоятельно?

Ускорение / управление изменениями: что вы можете сделать в партнерствах с другими?

Управленцы в области профессионального образования

- Моделирование и развитие культуры обучения в учебном заведении, проявление доверительного отношения в адрес педагогов-новаторов и проактивных учащихся и оказание им поддержки.
- Побуждение преподавателей к профессиональному обучению и приобретению экзистенциальных навыков (в том числе социо-эмоциональных компетенций).
- Создание / поощрение создания учебных кружков для преподавателей, желающих изучать новые методы, практики и дисциплины; обеспечение непрерывного профессионального развития и совершенствование уровня мастерства опытных преподавателей, что позволит им выполнять роли внутренних наставников.
- Разработка и продвижение моделей профессиональной подготовки совместно с местными предприятиями-партнерами.
- Создание экспериментальных площадок, например мастерских-лабораторий или “фаблабов” , для изучения технологий и освоения технологических компетенций будущего.
- Совершенствование навыков фасилитации и ведения многостороннего диалога (как внутри учреждения профессионального образования, так и за его пределами) с такими сообществами, как Art of Hosting или Liberating Structures.
- Развитие деятельности в сфере «экосистемного лидерства» в сотрудничестве с такими группами, как The Weaving Lab.

- Изучение экосистемного лидерства в качестве новой практики образования.
- Создание гибридной учебной среды, задействовав онлайн и офлайн форматы, обучение в закрытом помещении и на свежем воздухе, для формирования целостного «экосистемного» опыта практического обучения. Например, организовывать процесс обучения с учетом рекомендаций от поставщиков онлайн-курсов, взаимодействовать с предприятиями, общественными местами и пр. Этот «поток» знаний и опыта необходимо интегрировать в учебную программу и практиковать на ежедневной / еженедельной основе.
- Поддержание связи с местными и международными предприятиями и сообществами с целью определения актуальных проблем для тематических исследований; проведение хакатонов и технологических конкурсов, направленных на решение определенных задач; прислушивание к разносторонним мнениям об изменении распределения компетенций с целью поддержания актуальности учебных программ.
- Объединение учебных ресурсов и пространств с другими колледжами и местными / национальными предприятиями, в частности для получения доступа к передовым / ультрасовременным технологиям и методам.
- Участие в сетях и проектах, основное внимание в которых уделяется адаптируемым стандартам компетенций, или запуск таких сетей и проектов; использование цифровых кредитов / бейджей / аттестатов.
- Интегрированные междисциплинарные учебные программы: максимизация возможностей для использования отдельных компетенций в процессе обучения. Например, где могут пересекаться ИИ + благополучие + предпринимательские компетенции?
- Участие в сетях и проектах, основное внимание в которых уделяется адаптируемым стандартам компетенций, или запуск таких сетей и проектов; использование цифровых кредитов / бейджей / аттестатов.
- Интегрированные междисциплинарные учебные программы: максимизация возможностей для использования отдельных компетенций в процессе обучения. Например, где могут пересекаться ИИ + благополучие + предпринимательские компетенции?

Развитие потенциала: что вы можете сделать самостоятельно?

Ускорение / управление изменениями: что вы можете сделать в партнерствах с другими?

Бизнес на местном / национальном уровне

- Определение бизнес-проблем, которые могут стать предметом профессионального обучения и темами для различных хакатонов.
- Содействие развитию культуры обучения: поощрение моделей менторства и наставничества внутри организации; повышение уровня педагогического потенциала сотрудников.
- Стимулирование внедрения передовых технологий и навыков будущего за счет создания возможности профессионального роста и овладения новыми компетенциями для сотрудников.
- Как правило, профессиональная переподготовка менее затратна по сравнению с наймом или привлечением сторонних работников. Переподготовка также способствует повышению лояльности существующих сотрудников.
- Составление планов назначения основного оклада на основе приобретенных компетенций.
- Переосмысление понятия «производительность» в отношении удаленных сотрудников, в частности результатов их труда.
- Применение инструментов удаленной работы и социальных технологий должно осуществляться в безопасных условиях, позволяющих людям приспособиться к новым инструментам.
- В отношении роста компании выгодным является акцентирование на важной роли конкретных целей и культуры компании в способствовании процветанию людей и планеты, например определение связи между некоторой из целей в области устойчивого развития[207] и конкретной миссией компании.

- Налаживание партнерства с местными и национальными учебными заведениями для развития образовательной экосистемы:
  - Выявление наиболее талантливых учащихся и применение по отношению к ним модели менторства;
  - Предоставление средств / помещений для обучения и оказание помощи в создании гибридной учебной среды совместно с заведениями профессионального образования;
  - Предоставление возможностей для обучения, в том числе в виде учебных материалов, помещений, экспертов и пр., ориентированных на приобретение учащимися компетенций будущего.
- Постоянное отслеживание существующего дефицита компетенций, например, путем ежеквартальной проверки текущих показателей (или, еще лучше, с помощью цифровой платформы для осуществления проверки в режиме реального времени) с участием таких проверках партнеров, преподавателей, учащихся и работников.
- Ведение на местном и национальном уровне обсуждений стандартов компетенций и методик обучения в вашем секторе, а также руководство такими обсуждениями и участие в них.
- Запуск местных и национальных программ акселерации для учебных заведений профессионального образования, которые занимаются созданием новых программ обучения с целью приобретения компетенций будущего, или оказание поддержки в реализации таких программ.
- Участие в проектах по адаптируемым стандартам компетенций и цифровым кредитам / системам бейджинга / аттестатам (например, LRNG или RSA Cities of Learning) или инициирование таких проектов.

---

205 *Цель — это все*, Дайана О'Брайен, Энди Мейн и др. (Diana O'Brian, Andy Main et al), Deloitte Insights

5/8

Развитие потенциала: что вы можете сделать самостоятельно?

Ускорение / управление изменениями: что вы можете сделать в партнерствах с другими?

Бизнес на международном уровне

- То же, что указано в графе «Бизнес на местном / национальном уровне», плюс:
- Разработка / распространение открытых учебных материалов, подходящих для обучения специалистов как внутри организации, так и за ее пределами.
- Проектирование и предоставление инструментов и оборудования (а также сценариев обучения) с цифровым моделированием для осуществления обучения в среде дополненной / виртуальной реальности.

- То же, что указано в графе «Бизнес на местном / национальном уровне», плюс:
- Разработка стандартов (которые будут актуальны в будущем) в отношении компетенций будущего на основе собственной деловой практики.
- Поощрение создания / создание глобальных объединений в особо требуемых внимания областях, например, компетенции, связанные с многообразием и равными возможностями, компетенции в сфере устойчивого развития / регенеративной экономики и пр.

6/8

Развитие потенциала: что вы можете сделать самостоятельно?

Ускорение / управление изменениями: что вы можете сделать в партнерствах с другими?

Местные / региональные / национальные руководящие органы

- То же, что указано в графе «Бизнес на местном / национальном уровне», плюс:
- Разработка и продвижение комплексного подхода к измерению и управлению экономическими, социальными и экологическими показателями, например: экономика пончика (Doughnut Economics) или принципы регенеративной экономики (Fath и др.). Вместо того чтобы рассматривать экономические, социальные и экологические аспекты независимо друг от друга, необходимо применить комплексный системный подход. В новой парадигме целостного развития должно быть заложено внутреннее, коллективное благополучие, а также благополучие всей планеты. [208]
- Внедрение измеряемых показателей / ключевых показателей эффективности (КПЭ), на основании которых можно будет судить о том, в какой степени профессиональное образование обусловливает успех местной / национальной экономики и общества. Например, показателей, отображающих взаимосвязь изменений в образовательной практике с показателями их воздействия на экономику.
- Внедрение измеряемых показателей / КПЭ, которые будут отображать уровень доступа к возможностям развития и трудоустройства на принципах равности, открытости, персонализированности.

- То же, что указано в графе «Бизне на международном уровне», плюс:
- Дерегулирование учебных заведений профессионального образования (при наличии такой возможности) с целью стимулирования использования экспериментаторских решений.
- Отслеживание существующего дефицита компетенций, например, путем ежеквартальной проверки текущих показателей (или, еще лучше, с помощью цифровой платформы для осуществления проверки в режиме реального времени) с участием в таких проверках партнеров, преподавателей, учащихся и работников.
- Регулярное обновление учебных программ и моделей оценивания для местных / национальных учреждений с целью отражения меняющихся перспектив в отношении компетенций и рабочих мест (например, раз в 2 года).
- Составление регламентирующей документации, поощряющей фриланс и предпринимательство, с целью создания новых рабочих мест.

---

208 *Мы то, что мы думаем: ключевая роль мышления в развитии человечества*, Юрген Наглер (Jurgen Nagler)

7/8

Развитие потенциала: что вы можете сделать самостоятельно?

Ускорение / управление изменениями: что вы можете сделать в партнерствах с другими?

Местные / национальные НКО в сфере профессионального образования и развития рынка труда (включая национальные организации WorldSkills)

- Создание системы контроля дефицита компетенций (например, в виде ежеквартальной проверки текущих показателей, в которой будут принимать участие представители бизнеса, преподаватели, учащиеся и работники).
- Совершенствование навыков фасилитации и ведения многостороннего диалога, а также освоение применяемой на практике методики экосистемного лидерства.
- Наращивание опыта в области компетенций и технологий будущего внутри организации, а также совершенствование внешней экспертной сети по этому вопросу для оптимизации процесса принятия решений.
- Составление перечней материалов с открытым доступом и общих образовательных ресурсов (включая специальные оборудованные пространства) для обучения компетенциям будущего.

- Организация диалогов с участием многих стейкхолдеров с целью обсуждения будущего тех или иных компетенций и политики образования в целом.
- Расстановка приоритетов в отношении сотрудничества между предприятиями и учебными заведениями в наиболее значимых областях, например сотрудничество в сфере производства и инженерных технологий и ИКТ (в которых имеется спрос на многие из числа компетенций будущего) или в области сельского хозяйства (т. к. это одна из отраслей, оказывающих наиболее существенное влияние на благосостояние населения и экосистем всей планеты).
- Интеграция местных и национальных образовательных экосистем, способствующих образованию многосторонних союзов и сотрудничеству; поощрение таких инициатив.
- Запуск местных и национальных программ акселерации для учебных заведений профессионального образования, которые занимаются созданием новых программ обучения с целью приобретения компетенций будущего, или оказание поддержки в реализации таких программ.
- Оказание поддержки при разработке стандартов в отношении компетенций и методик обучения для наиболее значимых для местной экономики секторов (например, гостиничных услуг).
- Создание проектов по адаптируемым стандартам компетенций и цифровым кредитам / системам бейджинга / аттестатам или оказание поддержки при реализации таких проектов.

8/8

Развитие потенциала: что вы можете сделать самостоятельно?

Ускорение / управление изменениями: что вы можете сделать в партнерствах с другими?

Международные НКО и руководящие органы

- То же, что указано в графе «Местные / национальные НКО...», плюс:
- Разработка платформ для обмена знаниями между преподавателями / педагогами-новаторами.
- Развитие потенциала «интегратора» для преодоления разрыва в знаниях между разработчиками технологий и их пользователями в таких важнейших областях, как устойчивые / регенеративные технологии. Многие такие технологии уже разработаны. Для распространения соответствующих знаний требуется выполнение работы по переводу и адаптации. Достичь более значительных успехов в информационно-пропагандистской работе, повышении уровня осведомленности и принятии существующих технологий поможет разработка регламентирующих документов и практических методик. В устранении пробелов ведущую роль играют интеграторы.

- То же, что указано в графе «Местные / национальные НКО...», плюс:
- Создание / продвижение глобальных систем стандартизации компетенций (аналогичных Skills Passport), а также сети центров тестирования.
- Создание / продвижение систем прототипирования компетенций будущего в партнерстве с международными бизнес-партнерами, а также инициирование союзов в области компетенций будущего в наиболее значимых областях, таких как устойчивое развитие, многообразие и сотрудничество.
- Создание стандартов по этическому регулированию разработки технологий (например, ИИ) и образовательных приложений, а также отслеживание сопутствующих рисков.

7.
Заключение: Время выбирать будущее

7. Заключение: Время выбирать будущее

Данный доклад исследует сферу трудоустройства и компетенций в эпоху серьезных перемен. COVID-19 ускоряет переход к удаленной работе, активизирует использование данных в проектировании и управлении, интенсифицирует процесс повсеместной автоматизации. Кроме того, пандемия служит ранним предупреждением человечеству о грозящих ему глобальных рисках и кризисах - среди которых климатическая катастрофа и угроза коллапса биосферы, так называемое шестое массовое вымирание, обусловленное антропогенным фактором.[209] Рынок труда должен адаптироваться к новым условиям. Но, как уже было сказано ранее, намного лучшей стратегией для нас будет не приспособление к уже происходящим изменениям, а преадаптация - формирование ключевых навыков, которые будут востребованы в будущем.[210] В частности, мы — учащиеся всех возрастов, учителя, профессионалы и регуляторы — должны проактивно развивать новые компетенции и привычки, которые способствуют не только достижению экономической эффективности, но и всеобщего благополучия — как людей, так и планеты в целом.

Удаленная работа становится новой нормой. Поэтому важно, чтобы новые рабочие привычки помогали повышению дисциплины сотрудников, росту самостоятельности и умения заботиться о своем благополучии. Очевидно, что даже в таком технологически насыщенном мире мы не можем развивать исключительно технологические компетенции. Предшествующая работа WorldSkills и Global Education Futures в сфере навыков будущего, включая Казанскую декларацию, утверждала идею формирования набора базовых компетенций, в который входят фундаментальные и когнитивные, технические и цифровые, социально-экономические и культурные, а также «зеленые» компетенции. В настоящем докладе представлено всестороннее исследование этих компетенций, которые являются «общим знаменателем» навыков, востребованных во многих секторах экономики. По мере того как мир становится все более цифровизированным, **цифровые компетенции** действительно становятся привычными для современного человека. Обладание некоторыми их этих компетенций становится признаком новой глобальной грамотности - возможно, наиболее ярким примером здесь является навык кибербезопасности, обладание которым в этом десятилетии будет актуальным для всех.

---

209 *Биосфера антропоцена*, Марк Уильямс (Mark Williams), SAGE Journals, и Переживет ли человечество шестое массовое вымирание?, Надя Дрейк (Nadia Drake), National Geographic

210 Как указано в публикации *«Эволюционные образовательные экосистемы для будущего, способствующего процветанию: создание и отбор условий для перспективного обучения»*, авторы: Аннелус Смитсман (Anneloes Smitsman), Александр Ласло (Alexander Laszlo) и Павел Лукша (Pavel Luksha)

Еще одной компетенцией, которая становится универсальным компонентом любой профессии, является **креативность**. Идея о том, что будущее — за «творческими» экономиками, может быть верной. Но это не означает, что мы должны отказаться от физического или интеллектуального труда ради занятий художественным творчеством.[211] Напротив, поскольку мы вступаем в эпоху «массовой уникальности», доля творческой составляющей проявляется во всех видах труда. По мере того как предприниматели, новаторы и регуляторы по всему миру начинают осознавать общую ответственность человечества за будущее цивилизации и планеты, компетенции и типы мышления должны становиться более «экологичными», ориентированными на устойчивое развитие и регенерацию. Устойчивое развитие - это результат использования операционной системы экономики и общества, построенной по регенеративным принципам.[212] Новая экономическая парадигма должна включать дополнительные измерения, помимо экономической эффективности - и становиться не только человеко-центричной, но и жизне-центричной.

По мнению опрошенных экспертов, компетенции сотрудничества, социо-эмоциональные компетенции, а также компетенции в области больших данных и искусственного интеллекта будут наиболее востребованными в начале 2020-х. Эксперты также указали, что к 2030 году в число ключевых навыков / профессиональных ролей также войдут регенеративные практики, практики устойчивого развития, навыки в области Интернета вещей, самообучающихся машин / программного обеспечения, междисциплинарной коммуникации.

Для массового освоения фундаментальных компетенций недостаточно обновить содержание учебных программ. Необходимы также изменения в педагогических подходах, концепциях обучения и методах оценивания. Примерами необходимых нововведений являются переход к дистанционному и смешанному обучению, взаимно обучение учащимися друг друга вместо “фронтального” образования, развитие гибридных учебных сред и образовательных экосистем, внедрение цифровых профилей и систем оценивания «мягких» навыков. Но еще важнее осознавать, что это комплексное преобразование — ничто иное, как парадигмальный сдвиг. Поэтому для реализации нововведений необходимо, чтобы все стейкхолдеры — предприятия, профессиональные союзы, колледжи, регуляторы, НКО — действовали согласованно, поддерживая и содействуя трансформации друг друга. Только с помощью разных форматов сотрудничества между стейкхолдерами на локальном, национальном и глобальном уровнях может быть создана новая «экосистемная» парадигма профессионального образования, служащая потребностям развивающейся экономики и общества.

---

211 Экономисты зачастую рассматривают «творческую» экономику в качестве еще одного сектора, создающего добавленную стоимость и возможности трудоустройства. По оценкам экспертов, переход к новой модели осуществится в ходе структурного сдвига экономики — процесса, который будет аналогичен переходу от сельскохозяйственного к индустриальному обществу во время промышленной революции. Обсуждение и критика этого подхода представлены в статье *«Четыре модели творческой индустрии»* Джейсона Поттса (Jason Potts) и Стюарта Каннингема (Stuart Cunningham)

212 Выражаем благодарность *Марку Барашу (Marc Barasch)* за эту формулировку

Впереди много нового и неизведанного. В данном докладе показаны некоторые возможности и угрозы, с которыми столкнется человечество на пути к построению нового процветающего мира. Надеемся, что идеи, приведенные в этой работе, станут путеводителем в этом многообещающем путешествии. Безусловно, результаты нашего исследования дают ответы на ряд насущных вопросов - но мы надеемся, что они станут приглашением к дальнейшим дискуссиям и исследованиям. Есть множество вопросов, на которые еще предстоит ответить. Каким будет будущее профессиональных навыков для конкретных стран и секторов, и насколько локальные сценарии будут варьироваться относительно глобального? Как можно лучше предвидеть, развивать и оценивать навыки будущего? Как способствовать переориентации системы образования и профессиональной подготовки на модель преадаптации? В чем состоят опасности того, что общество не направит достаточно ресурсов на развитие фундаментальных навыков, описанных в данном докладе? Какие непредвиденные сценарии нужно изучить, чтобы создать более вдохновляющее будущее?

Солидарность — опора человечества на пути к будущему. 2020 год стал годом турбулентности, и COVID-19 вынудил мир меняться быстрым и эффективным образом. Описанное в настоящей работе коллективное «предчувствие будущего» явно указывает на то, что мы стоим на пороге масштабных изменений. Эти изменения давно ожидаемы — от масштабной цифровизации и перехода к сетевым моделям экономики - до возникновения регенеративной экономики и экономики самореализации. Они указывают на разные аспекты новой глобальной экономической модели, которая утвердится в XXI веке на месте уходящего глобального индустриального капитализма XX века. Что же станет определяющей характеристикой 2020-х годов: кризис, трансформация — или и то, и другое? Сможет ли человечество воспользоваться возникшей мировой “паузой” 2020 года, чтобы переосмыслить свой образ жизни, выполнить «перезагрузку», перейти на новый этап роста с другим качеством? Если расценивать этот момент истории как начало глобальной трансформации, XXI век начинается лишь сейчас, в 2020 году.

Давайте продолжим совместно создавать общее будущее! Мы будем благодарны вашей обратной связи относительно этого доклада по адресам: partners@globaledufutures.org, rda@worldskills.ru

Команда Global Education Futures и WorldSkills

Июнь – декабрь 2020

Наше “завтра” – это дитя нашего „сегодня“... Необходимо задуматься об этом. Необходимо превратить его во что-то прекрасное..”

Октавия Е. Батлер (Octavia E. Butler)

Приложение

Обзоры секторов
Благодарности
Составители доклада

Указатель

2. Ключевые тенденции 2020-х годов
2.3 Факторы, определяющие изменение спроса на компетенции
> Когда эти факторы окажут значимое влияниена навыки в данной отрасли? 200

3. Мир компетенций: новые истории
3.3 Фундаментальная модель навыков: что важно?
> Когда эти роли / навыки станут значимыми в данной отрасли? 201

4. Обзор секторов
4.1 Производство и инженерия
> ФАКТОРЫ 202
> НАВЫКИ / РОЛИ 203
> КЛЮЧЕВЫЕ ОБЛАСТИ 204
> СРАВНЕНИЕ 205
4.2 Строительство и инфраструктура
> ФАКТОРЫ 206
> НАВЫКИ / РОЛИ 207
> КЛЮЧЕВЫЕ ОБЛАСТИ 208
4.3 Транспорт и логистика
> ФАКТОРЫ 209
> НАВЫКИ / РОЛИ 210
> КЛЮЧЕВЫЕ ОБЛАСТИ 211
4.4 Информационно-коммуникационные и цифровые технологии
> ФАКТОРЫ 212
> НАВЫКИ / РОЛИ 213
> КЛЮЧЕВЫЕ ОБЛАСТИ 214
> СРАВНЕНИЕ 215
4.5 Личные и общественные услуги
> ФАКТОРЫ 216
> НАВЫКИ / РОЛИ 217
> КЛЮЧЕВЫЕ ОБЛАСТИ 218
> СРАВНЕНИЕ 1 219
> СРАВНЕНИЕ 2 220
4.6 Творческие отрасли, дизайн и искусство
> ФАКТОРЫ 221
> НАВЫКИ / РОЛИ 222
> КЛЮЧЕВЫЕ ОБЛАСТИ 223
> СРАВНЕНИЕ 224
4.7 Сельское хозяйство и экология
> ФАКТОРЫ 225
> НАВЫКИ / РОЛИ 226
> КЛЮЧЕВЫЕ ОБЛАСТИ 227
> СРАВНЕНИЕ 228

5. Изменения в политике образования и подготовки кадров
5.1 Общие последствия для политики образования и подготовки кадров
> Критические области (все сектора) 229

Благодарности 230
Составители доклада 232

Когда эти факторы окажут значимое влияние на навыки в данной отрасли?

Фактор	ПРОИЗВОДСТВО И ИНЖЕНЕРИЯ	СТРОИТЕЛЬСТВО И ИНФРАСТРУКТУРА	ТРАНСПОРТ И ЛОГИСТИКА	ИКТ И ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	ЛИЧНЫЕ И ОБЩЕСТВЕННЫЕ УСЛУГИ	ТВОРЧЕСКИЕ ОТРАСЛИ	СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО И ЭКОЛОГИЯ	СРЕДНИЕ ПОКАЗАТЕЛИ
COVID-19								
Строгие правила гигиены / биобезопасности в производстве и доставке продукции	2021	2022	2020	2023	2022	2023	2022	**2022**
Удаленная работа = новая норма	2023	2024	2021	2022	2022	2021	2023	**2022**
Безработица, исчезновение рабочих мест и сокращение потребительских расходов	2023	2023	2022	2024	2023	2022	2023	**2023**
Стремление к углублению национальной самообеспеченности и внутренних цепочек поставок	2024	2022	2022	2025	2023	2024	2024	**2023**
ОБЩИЕ								
Экоматериалы и экологичные способы производства	2024	2024	2024	2026	2025	2024	2025	**2025**
Национализация платформ и данных	2025	2025	2026	2025	2024	2024	2024	**2025**
Персонализация производства: электронная коммерция + выпуск небольших партий «на заказ»	2025	2026	2024	2025	2025	2025	2026	**2025**
Тотальный цифровой надзор	2026	2026	2025	2026	2025	2025	2027	**2026**
Постоянная потеря рабочих мест из-за структурных сдвигов экономики	2025	2026	2029	2027	2024	2025	2024	**2026**
Цифровая валюта заменяет наличные деньги	2026	2027	2026	2027	2025	2026	2027	**2026**
Демографические изменения: число возрастных сотрудников увеличивается	2025	2026	2028	2027	2026	2027	2025	**2026**
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ								
Промышленный Интернет: аналитика больших данных и Интернет вещей	2023	2024	2023	2023	2023	2024	2024	**2023**
Угрозы кибербезопасности и приватности	2022	2023	2023	2024	2023	NA	2022	**2023**
3D-печать	2022	2024	2027	2024	2024	2024	2025	**2024**
Прозрачность блокчейн-технологий и цепочки поставок	2026	2025	2026	2025	2025	2024	2025	**2025**
AR / VR / MR	2025	2026	2026	2025	2024	2026	2025	**2025**
Робототехника и коботы	2025	2026	2026	2026	2026	2027	2026	**2026**
Самообучающиеся производственные системы и предиктивный ИИ	2025	2026	2025	2026	2026	2025	2027	**2026**
Новые ЧМИ (сенсорные, мозговые)	2026	2027	2027	2027	2026	2026	2028	**2027**

Таблица 3: **Когда эти факторы окажут значимое влияние на навыки?**

Источник: опросы экспертов, проведенные GEF, n=502

Когда эти роли / навыки станут значимыми в данной отрасли?

Кластер / фактор	ПРОИЗВОДСТВО И ИНЖЕНЕРИЯ	СТРОИТЕЛЬСТВО И ИНФРАСТРУКТУРА	ТРАНСПОРТ И ЛОГИСТИКА	ИКТ И ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	ЛИЧНЫЕ И ОБЩЕСТВЕННЫЕ УСЛУГИ	ТВОРЧЕСКИЕ ОТРАСЛИ	СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО И ЭКОЛОГИЯ	СРЕДНИЕ ПОКАЗАТЕЛИ
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ								
Сотрудничество (онлайн и офлайн)	2021	2022	2021	2022	2023	2023	2021	**2022**
Фасилитация и сотворчество	2022	2023	2022	2022	2022	2022	2021	**2022**
«Человеческие» / «мягкие» навыки: суждение, творчество, сострадание, социальные, эмоциональные навыки	2022	2023	2021	2023	2022	2022	2023	**2022**
Междисциплинарные и межотраслевые катализаторы (сотрудничество с участием множества стейкхолдеров в различных отраслях)	2022	2024	2023	2023	2023	2025	2022	**2023**
Новые коммуникативные компетенции, напр. визуальные / сенсорные / жестовые / мыслительные	2022	2023	2023	2024	2024	2024	2025	**2024**
Создание пользовательского опыта и развитие отношений с потребителем	2025	2024	NA	2022	2024	NA	NA	**2024**
КОГНИТИВНЫЕ / ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ								
Этичные решения и практики, критич. мышление, понимание предубеждений	2022	2021	2022	2024	2022	2022	2022	**2022**
Умение учиться и разучиваться, интеллектуальная скромность	2022	2022	2022	2023	2023	2024	2022	**2023**
«ЗЕЛЕНЫЕ» / СВЯЗАННЫЕ С БЛАГОПОЛУЧИЕМ								
Навыки заботы о здоровье и безопасности (в т. ч. при использовании удаленных технологий AR и VR)	2023	2023	2022	2024	2023	2023	2024	**2023**
Навыки для регенеративной экономики и устойчивого развития (анализ углеродного следа технологий, проектирование / управление жизн. циклом)	2024	2023	2023	2025	2024	2024	2022	**2024**
Обучение воссоединению с природой	NA	2024	NA	NA	2024	2023	2023	**2024**
Поддержание благополучия на работе и дома	NA	2022	NA	2025	2024	2024	NA	**2024**
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ								
Кибербезопасность	NA	2022	2023	2022	NA	NA	2021	**2022**
Аналитика больших данных	2022	2023	2022	2022	2022	2025	2023	**2022**
Проектирование архитектуры Интернета вещей	NA	2023	2022	2023	NA	NA	NA	**2023**
Гибкие / экономные процессы	2022	2023	NA	NA	NA	NA	NA	**2023**
Программирование, эксплуатация и техобслуживание ЧПУ (единая роль)	2022	2023	NA	NA	NA	NA	NA	**2023**
Компетенции в метапрограммировании (переход на визуальные, голосовые, жестовые решения; полуавтоматическую / автоматическую настройку)	NA	2022	2023	2024	NA	NA	NA	**2023**
Обучение и программирование ИИ (разработка усовершенствованных алгоритмов, систем машинного зрения)	2023	2024	2024	2023	2024	2023	2023	**2023**
Лицензированные операторы и инженеры БПЛА	2023	2023	2023	NA	NA	NA	NA	**2023**
Управление набирающими темп изменениями в различных технологиях	2023	2025	2022	2024	2023	2023	2024	**2023**
Навыки ручного труда (работа с инструментом, обслуживание) переходят к программированию и удаленному управлению	2022	2024	2024	NA	2025	NA	NA	**2024**
Разработка / интеграция автоматизированной робототехники	2022	2024	2025	NA	2026	NA	NA	**2024**
Проектирование пользоват. опыта в VR / AR / MR и руководство разработкой	2023	2024	2025	2025	2023	2025	2025	**2024**
Биоэлектроника и биобезопасность	2026	2024	2025	2024	NA	NA	NA	**2025**
Проектирование блокчейн-систем	2025	2025	2025	2024	2024	2025	2024	**2024**
Роль «моста» между технологиями: возможности возникновения новых компетенций (интеграция знаний ИИ со знаниями коллег)	2024	2025	2025	2024	2024	NA	2025	**2025**

Источник: опросы экспертов, проведенные GEF

ФАКТОРЫ

ПРОИЗВОДСТВО И ИНЖЕНЕРИЯ

Когда эти факторы окажут значимое влияние на навыки в секторе?

Значимые факторы = широко распространенные, трансформирующие или даже явно разрушающие отрасль и профессиональные роли

Кластер	Фактор	% респондентов, утверждающих, когда это будет значимо: Сейчас	2025+	2030+	= среднегод. показатели	по отношению к среднегодовым показателям по всем секторам (свыше+/-5%)
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Угрозы кибербезопасности и конфиденциальности	79%	95%	100%	2022	9%
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	3D-печать	67%	100%	100%	2022	21%
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Рост облачных, сетевых и вычислительных мощностей (в т. ч. квантовых)	59%	95%	100%	2023	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Промышленный Интернет: аналитика больших данных и Интернет вещей	58%	95%	100%	2023	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Новые конструкционные материалы (композиты, сплавы, нанотехнологии)	59%	87%	100%	2023	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Удаленная диагностика и техобслуживание (дроны, VR / AR)	33%	100%	100%	2024	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Автоматизированное кодирование	39%	83%	100%	2024	9%
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Робототехника и коботы	28%	85%	100%	2025	13%
COVID-19	Строгие правила гигиены / биобезопасности в производстве и доставке продукции	85%	98%	98%	2021	
ОБЩИЕ	Экоматериалы и экологичные способы производства	40%	88%	98%	2024	5%
ОБЩИЕ	Персонализация производства: электрон. коммерция + выпуск небольших партий «на заказ»	40%	80%	98%	2025	
ОБЩИЕ	Демографические изменения: число возрастных сотрудников увеличивается	35%	83%	98%	2025	17%
ОБЩИЕ	Постоянная потеря рабочих мест из-за структурных сдвигов экономики	35%	83%	98%	2025	7%
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Технология информационного моделирования (BIM)	63%	95%	97%	2023	
COVID-19	Безработица, исчезновение раб. мест и сокращение потребительских расходов	73%	90%	95%	2023	
COVID-19	Стремление к углублению нац. самообеспеченности и внутр. цепочек поставок	50%	93%	95%	2024	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	VR / AR / MR	39%	84%	95%	2025	7%
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Автономное производство и RFID логистика	38%	82%	95%	2025	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Самообучающиеся производственные системы и предиктивный ИИ	29%	82%	95%	2025	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Новые ЧМИ (сенсорные, мозговые)	21%	67%	95%	2026	5%
ОБЩИЕ	Тотальный цифровой надзор	18%	73%	93%	2026	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Беспилотный транспорт	15%	59%	92%	2027	
ОБЩИЕ	Национализация платформ и данных	44%	80%	90%	2025	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Блокчейнизация и прозрачность цепочек поставок	33%	74%	90%	2026	-6%
ОБЩИЕ	Цифровая валюта заменяет наличные деньги	28%	63%	90%	2026	
COVID-19	Удаленная работа = новая норма	78%	85%	88%	2023	-6%

Источник: опросы экспертов, проведенные GEF

НАВЫКИ

ПРОИЗВОДСТВО И ИНЖЕНЕРИЯ

Когда эти навыки / роли окажут значимое влияние на навыки в секторе?

Значимые навыки / роли = широко распространенные, трансформирующие или даже явно разрушающие отрасль и существующие в ней профессиональные роли

Кластер	Навык / профессиональная роль	% респондентов, утверждающих, когда это будет значимо: Сейчас	2025+	2030+	= среднегод. показатели	по отношению к среднегодовым показателям по всем секторам (свыше+/-5%)
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ	Сотрудничество (онлайн и офлайн)	97%	100%	100%	2021	7%
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ	Фасилитация и сотворчество	83%	97%	100%	2022	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Аналитика больших данных	79%	100%	100%	2022	5%
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Цифровой контроль качества	76%	97%	100%	2022	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Гибкие / бережливые подходы для быстрых циклов производства	70%	97%	100%	2022	
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ	Новые коммуникативные компетенции (визуальные / сенсорные / жестовые / мыслительные)	70%	93%	100%	2022	4%
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Разработка / интеграция робототехники (для сварочных работ)	67%	97%	100%	2022	15%
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Междисциплинарные и межотраслевые катализаторы (сотрудничество с участием множества стейкхолдеров в различных отраслях)	67%	93%	100%	2022	6%
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Навыки ручного труда переходят к программированию и удаленному управлению (работа с инструментом, обслуживание)	60%	100%	100%	2022	11%
КОГНИТИВНЫЕ / ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ	Управление набирающими темп изменениями (в т. ч. в новых технологиях)	57%	90%	100%	2023	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Лицензированные операторы и инженеры БПЛА	47%	93%	100%	2023	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Проектирование нейроинтерфейсов	24%	83%	100%	2025	
КОГНИТИВНЫЕ / ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ	Умение учиться и разучиваться (интеллектуальная скромность)	76%	93%	97%	2022	
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ	«Человеческие» / «мягкие» навыки: суждение, творчество, сострадание, социальные и эмоциональные навыки	73%	93%	97%	2022	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Цифровой эргономичный дизайн	70%	93%	97%	2022	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Разработка, проектирование, обслуживание и производство в сфере MR / AR / VR	67%	90%	97%	2023	
«ЗЕЛЕНЫЕ» / СВЯЗАННЫЕ С БЛАГОПОЛУЧИЕМ	Навыки заботы о здоровье и безопасности (в т. ч. при использовании AR / VR)	67%	90%	97%	2023	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Менеджер по непрерывности бизнеса: восстановление работы завода / компании в критических ситуациях (нарушение цепочки поставок)	57%	97%	97%	2023	3%
«ЗЕЛЕНЫЕ» / СВЯЗАННЫЕ С БЛАГОПОЛУЧИЕМ	Специалист по экономике замкнутого цикла	55%	93%	97%	2023	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Инженерия в области улучшенных материалов: металл / стекло / композиты / наноматериалы	53%	87%	97%	2024	
«ЗЕЛЕНЫЕ» / СВЯЗАННЫЕ С БЛАГОПОЛУЧИЕМ	Навыки для регенеративной экономики и устойчивого развития (анализ углеродного следа технологий, проектирование / управление жизненным циклом)	50%	87%	97%	2024	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Мелкосерийный производитель (проектирование VR + 3D-печать)	47%	93%	97%	2024	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Решения, построенные на автоконфигурации (самонастройке) электроники	43%	90%	97%	2024	13%
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Роль «моста» между технологиями: возможности возникновения новых компетенций (интеграция специальных знаний ИИ со знаниями коллег)	41%	86%	97%	2024	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Проектирование устройств биоэлектроники	27%	73%	97%	2026	-7%
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Эксплуатация, техобслуживание и программирование ЧПУ (единая роль)	77%	93%	93%	2022	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Разработка блокчейн-систем	38%	86%	93%	2025	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Создание пользовательского опыта и развитие отношений с потребителем	27%	83%	93%	2025	-13%

Источник: опросы экспертов, проведенные GEF

КЛЮЧЕВЫЕ ОБЛАСТИ ПОДГОТОВКИ

ПРОИЗВОДСТВО И ИНЖЕНЕРИЯ

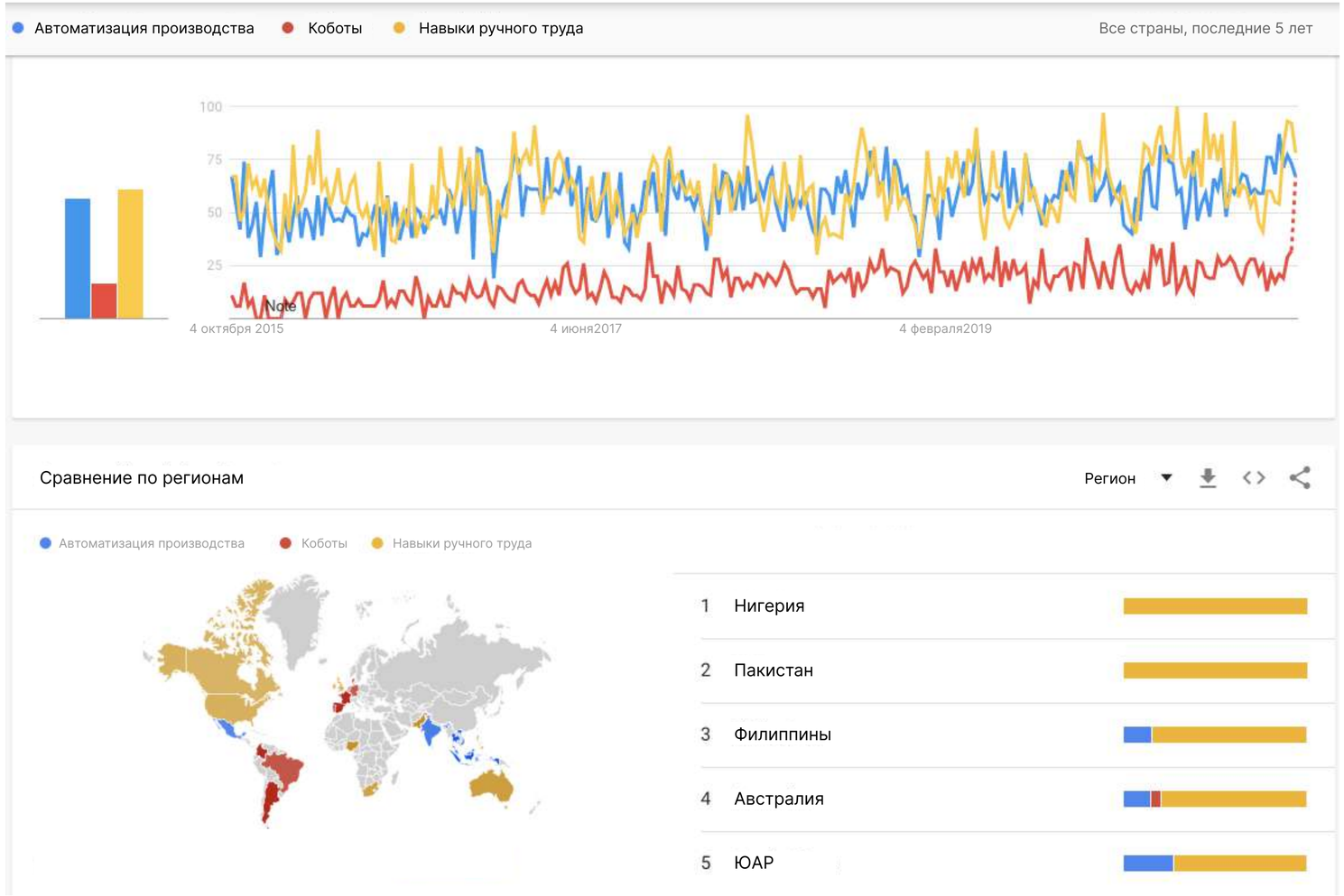
Какие области наиболее важны для подготовки сектора к следующему десятилетию?

Кластер	Область	% от общего числа ответов	Рейтинг	По отношению к средним показателям по всем секторам (свыше +/-5%)
КОГНИТИВНЫЕ / ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ	Адаптивность, способность формировать видение будущего и управлять изменениями	66%	Наивысший	16%
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Робототехника и Интернет вещей	59%	Наивысший	-42%
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ	Сотрудничество и сотворчество (онлайн и офлайн)	53%	Наивысший	18%
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	3D-производство	47%	Наивысший	70%
«ЗЕЛЕНЫЕ» / СВЯЗАННЫЕ С БЛАГОПОЛУЧИЕМ	Навыки для регенеративной экономики и устойчивого развития	44%	Высокий	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	ИИ и аналитика больших данных	41%	Высокий	-9%
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Кибербезопасность	41%	Высокий	
КОГНИТИВНЫЕ / ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ	Критическое и творческое мышление, понимание предубеждений	38%	Высокий	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	VR / AR / MR	34%	Средний	30%
КОГНИТИВНЫЕ / ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ	Системное мышление и понимание сложности	31%	Средний	-23%
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ	Общие социо-эмоциональные навыки	25%	Средний	-31%
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ	Предпринимательские навыки, клиентоориентированность и создание пользовательского опыта	25%	Средний	-6%
«ЗЕЛЕНЫЕ» / СВЯЗАННЫЕ С БЛАГОПОЛУЧИЕМ	Разнообразие и мультикультурная осведомленность (способность принимать инаковое)	22%	Низкий	16%
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Новые ЧМИ (сенсорные, мозговые)	19%	Низкий	8%
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Гибкое / бережливое управление проектами	19%	Низкий	8%
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ	Межсекторальная коммуникация, сторителлинг, информационно-пропагандистская работа	16%	Низкий	-58%

Источник: опросы экспертов, проведенные GEF

СРАВНЕНИЕ

ПРОИЗВОДСТВО И ИНЖЕНЕРИЯ



Source: Google Trends

ФАКТОРЫ

СТРОИТЕЛЬСТВО И ИНФРАСТРУКТУРА

Когда эти факторы окажут значимое влияние на навыки в секторе?

Значимые факторы = широко распространенные, трансформирующие или даже явно разрушающие отрасль и профессиональные роли

Кластер	Фактор	% респондентов, утверждающих, *когда* это будет значимо: Сейчас	2025+	2030+	= Среднегодовые показатели	По отношению к среднегодовым показателям по всем секторам (свыше +/-5 %)
ОБЩИЕ	Ожидания потребителей: персонализация (например, дизайн домов), производство «на заказ»	73%	97%	100%	2022	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Мобильные устройства и приложения для совместной работы и управления	73%	97%	100%	2022	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Модульное / prefab-строительство: гибкие адаптируемые элементы инфраструктуры	70%	100%	100%	2022	10%
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Растущие материальные затраты и высокие требования к финансовым инвестициям	70%	97%	100%	2022	
COVID-19	Стремление к углублению национальной самообеспеченности и внутренних цепочек поставок	67%	100%	100%	2022	9%
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Новые более легкие / прочные / безопасные / устойчивые / «умные» материалы	53%	87%	100%	2023	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	3D-печать	50%	87%	100%	2024	8%
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	«Умное» оборудование, оптимизирующее свой жизненный цикл	33%	83%	100%	2025	
ОБЩИЕ	Межотраслевое сотрудничество	57%	93%	97%	2023	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Промышленный Интернет: аналитика больших данных и Интернет вещей	53%	83%	97%	2024	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Электротранспорт + аккумуляторные технологии	50%	77%	97%	2024	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Рост эффективности за счет внедрения бережливых и гибких процессов	47%	93%	97%	2024	-5%
ОБЩИЕ	Экосистемные подходы к цепочкам поставок	37%	90%	97%	2024	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	«Умные» дороги (контроль скорости, экологических показателей, топлива и пр.)	23%	60%	97%	2026	
ОБЩИЕ	Экономика замкнутого цикла: ремонт, повторное использование, переработка и сокращение отходов	62%	93%	97%	2023	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Угрозы кибербезопасности и конфиденциальности (как частных лиц, так и крупных объектов)	62%	90%	97%	2023	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Цифровая распределительная сеть (DSN)	55%	86%	97%	2024	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	«Умные» носимые устройства повышают безопасность, эффективность и возможности для сотрудничества	31%	76%	97%	2025	
COVID-19	Строгие правила гигиены / биобезопасности в производстве и доставке продукции	80%	93%	93%	2022	
COVID-19	Безработица, исчезновение рабочих мест и сокращение потребительских расходов	77%	83%	93%	2023	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Технология информационного моделирования (BIM)	70%	87%	93%	2023	
ОБЩИЕ	Активная инклюзия местных сообществ (ретрофитное проектирование)	53%	87%	93%	2024	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Удаленный контроль и техобслуживание (дроны, VR / AR)	50%	77%	93%	2024	
ОБЩИЕ	Экоматериалы и экологичные способы производства	47%	80%	93%	2024	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Блокчейнизация и прозрачность цепочек поставок	43%	80%	93%	2025	
ОБЩИЕ	Регенеративные и биотехнологические решения сокращают стоимость строительства и техобслуживания («зеленое» ретрофитное строительство)	43%	77%	93%	2025	
ОБЩИЕ	Постоянная потеря рабочих мест из-за структурных сдвигов экономики	27%	77%	93%	2026	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	VR / AR / MR	33%	70%	90%	2026	-5%
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Самообучающиеся производственные системы и предиктивный ИИ	33%	67%	90%	2026	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Робототехника и коботы	30%	60%	90%	2026	
ОБЩИЕ	Персонализация производства: электронная коммерция + выпуск небольших партий «на заказ»	27%	73%	90%	2026	-9%
ОБЩИЕ	Тотальный цифровой надзор	27%	67%	90%	2026	-6%
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Применение 3-х, 4-х, 5-ти, 6-ти, 7-ми мерного проектирования	23%	73%	90%	2026	
ОБЩИЕ	Национализация платформ и данных	43%	77%	87%	2025	
ОБЩИЕ	Демографические изменения: число возрастных сотрудников увеличивается	33%	73%	87%	2026	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Высокоскоростное железнодорожное сообщение по типу Hyperloop или Maglev	20%	67%	87%	2027	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Новые ЧМИ (мозговые и трехмерные сенсорные)	20%	57%	87%	2027	-6%
ОБЩИЕ	Цифровая валюта заменяет наличные деньги	31%	62%	86%	2027	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Беспилотный транспорт	11%	54%	82%	2028	-9%
COVID-19	Удаленная работа = новая норма	70%	73%	80%	2024	-16%

Источник: опросы экспертов, проведенные GEF

НАВЫКИ

СТРОИТЕЛЬСТВО И ИНФРАСТРУКТУРА

Когда эти навыки / роли окажут значимое влияние на навыки в секторе?
Значимые навыки / роли = широко распространенные, трансформирующие или даже явно разрушающие отрасль и существующие в ней профессиональные роли

Кластер	Навык / профессиональная роль	% респондентов, утверждающих, когда это будет значимо: Сейчас	2025+	2030+	= Среднегодовые показатели	По отношению к среднегодовым показателям по всем секторам (свыше +/-5 %)
«ЗЕЛЕНЫЕ» / СВЯЗАННЫЕ С БЛАГОПОЛУЧИЕМ	Строительство с возможностью переработки, реконструкции и модернизации	82%	100%	100%	2021	
КОГНИТИВНЫЕ / ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ	Этичные решения и практики, критическое мышление, понимание предубеждений	81%	100%	100%	2021	6%
«ЗЕЛЕНЫЕ» / СВЯЗАННЫЕ С БЛАГОПОЛУЧИЕМ	Компетенции в области сохранения чистоты и качества окружающей среды, например использование энергии солнца	79%	100%	100%	2022	
КОГНИТИВНЫЕ / ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ	Умение учиться и разучиваться (интеллектуальное смирение)	77%	100%	100%	2022	7%
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Кибербезопасность	71%	93%	100%	2022	
«ЗЕЛЕНЫЕ» / СВЯЗАННЫЕ С БЛАГОПОЛУЧИЕМ	Подходы с учетом полного жизненного цикла: измерение затрат, социально-экологических показателей	68%	96%	100%	2022	9%
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ	Аналитика больших данных	68%	89%	100%	2023	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Локальная электрогенерация: разработка автономных решений для отдельных зданий	68%	89%	100%	2023	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Интернет вещей (электроника и программирование): сотрудничество при управлении работой системы	64%	93%	100%	2023	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Работы по техническому обслуживанию требуют знания ПО и механических элементов	61%	96%	100%	2023	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Специалист по внедрению бережливых / гибких технологий	57%	93%	100%	2023	
«ЗЕЛЕНЫЕ» / СВЯЗАННЫЕ С БЛАГОПОЛУЧИЕМ	Защитник экологического строительства	57%	93%	100%	2023	
«ЗЕЛЕНЫЕ» / СВЯЗАННЫЕ С БЛАГОПОЛУЧИЕМ	Сознательное отношение к здоровью и безопасности (удаленные технологии AR and VR)	48%	100%	100%	2023	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Лицензированные операторы и инженеры БПЛА	46%	96%	100%	2023	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Консультанты и мастера в области 3D-печати	46%	96%	100%	2023	
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ	Новые коммуникативные компетенции (визуальные / сенсорные / жестовые / мыслительные)	44%	96%	100%	2023	
«ЗЕЛЕНЫЕ» / СВЯЗАННЫЕ С БЛАГОПОЛУЧИЕМ	Навыки заботы о здоровье и безопасности (в т. ч. при использовании AR / VR)	79%	96%	96%	2022	15%
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Управление рисками и устойчивостью цепочек поставок	79%	96%	96%	2022	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Математика, вычислительная техника, разработка ПО	75%	96%	96%	2022	9%
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Технология информационного моделирования (BIM)	71%	96%	96%	2022	
«ЗЕЛЕНЫЕ» / СВЯЗАННЫЕ С БЛАГОПОЛУЧИЕМ	Устойчивость к атмосферным воздействиям и антикризисное управление	57%	93%	96%	2023	

1/2

Источник: опросы экспертов, проведенные GEF

НАВЫКИ

СТРОИТЕЛЬСТВО И ИНФРАСТРУКТУРА

ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Обучение / программирование ИИ (для диагностики)	57%	86%	96%	2024	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Навыки ручного труда (работа с инструментом, обслуживание) переходят на программирование и удаленное использование	54%	86%	96%	2024	
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ	Проектирование инфраструктуры с акцентом на удаленном контроле и пользовательском опыте	46%	86%	96%	2024	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Биологическая безопасность	43%	86%	96%	2024	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Использование AR / VR / MR в проектировании, реализации проектов и техобслуживании	39%	89%	96%	2024	
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ	Сотрудничество (онлайн и офлайн)	81%	96%	96%	2022	
«ЗЕЛЕНЫЕ» / СВЯЗАННЫЕ С БЛАГОПОЛУЧИЕМ	Навыки для регенеративной экономики и устойчивого развития (ландшафтный дизайн)	59%	93%	96%	2023	
«ЗЕЛЕНЫЕ» / СВЯЗАННЫЕ С БЛАГОПОЛУЧИЕМ	Жизнецентричные / биотехнологические регенеративные решения	41%	70%	96%	2025	-9%
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Эксплуатация, техобслуживание и программирование ЧПУ (единая роль)	68%	89%	93%	2023	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Реверсивная инженерия играет все более значимую роль в связи с COVID-19	68%	89%	93%	2023	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Разработка / интеграция робототехники (для сварочных работ)	54%	89%	93%	2024	
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ	Междисциплинарные межотраслевые катализаторы (сотрудничество с участием множества стейкхолдеров в различных отраслях)	50%	93%	93%	2024	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Разработка блокчейн-систем	43%	71%	93%	2025	-6%
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ	Фасилитация и сотворчество	70%	93%	93%	2023	-5%
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ	«Человеческие» / «мягкие» навыки: суждение, творчество, сострадание, социальные и эмоциональные навыки	67%	93%	93%	2023	
«ЗЕЛЕНЫЕ» / СВЯЗАННЫЕ С БЛАГОПОЛУЧИЕМ	Связь с природой и биомимикрия	44%	89%	93%	2024	-5%
КОГНИТИВНЫЕ / ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ	Управление набирающими темп изменениями (в т. ч. в новых технологиях)	41%	85%	93%	2025	-9%
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Роль «моста» между технологиями: возможности возникновения новых компетенций (интеграция специальных знаний ИИ со знаниями коллег)	37%	81%	93%	2025	

2/2

Источник: опросы экспертов, проведенные GEF

КЛЮЧЕВЫЕ ОБЛАСТИ ПОДГОТОВКИ

СТРОИТЕЛЬСТВО И ИНФРАСТРУКТУРА

Какие области наиболее важны для подготовки сектора к следующему десятилетию?

Кластер	Область	% от общего числа ответов	Рейтинг	По отношению к среднегодовым показателям по всем секторам (свыше +/-5 %)
КОГНИТИВНЫЕ / ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ	Адаптивность, способность формировать видение будущего и управлять изменениями	62%	Наивысший	9%
«ЗЕЛЕНЫЕ» / СВЯЗАННЫЕ С БЛАГОПОЛУЧИЕМ	Навыки для регенеративной экономики и устойчивого развития	55%	Наивысший	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	3D-производство	52%	Наивысший	70%
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	ИИ и Аналитика больших данных	41%	Наивысший	-9%
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ	Сотрудничество и сотворчество (онлайн и офлайн)	41%	Высокий	18%
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Кибербезопасность	41%	Высокий	
КОГНИТИВНЫЕ / ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ	Критическое и творческое мышление, понимание предубеждений	38%	Высокий	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	VR / AR / MR	38%	Высокий	30%
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Гибкое / бережливое управление проектами	31%	Средний	8%
«ЗЕЛЕНЫЕ» / СВЯЗАННЫЕ С БЛАГОПОЛУЧИЕМ	Разнообразие и мультикультурная осведомленность	31%	Средний	16%
КОГНИТИВНЫЕ / ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ	Системное мышление и понимание сложности	31%	Средний	-23%
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ	Предпринимательство, клиентоориентированность и создание пользовательского опыта (UX)	28%	Средний	-31%
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ	Общие социо-эмоциональные навыки	28%	Низкий	-6%
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Новые ЧМИ (сенсорные, мозговые)	28%	Низкий	8%
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Роботехника и Интернет вещей	24%	Низкий	-42%
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ	Межсекторальная коммуникация, сторителлинг, информационно-пропагандистская работа	7%	Низкий	-58%

Источник: опросы экспертов, проведенные GEF

ФАКТОРЫ

ТРАНСПОРТ И ЛОГИСТИКА

Когда эти факторы окажут значимое влияние на навыки в секторе?

Значимые факторы = широко распространенные, трансформирующие или даже явно разрушающие отрасль и профессиональные роли

Кластер	Фактор	% респондентов, утверждающих, когда это будет значимо			= Среднегодовые показатели	По отношению к среднегодовым показателям по всем секторам (свыше +/- 5 %)
		Сейчас	2025+	2030+		
COVID-19	Строгие правила гигиены / биобезопасности в производстве и доставке продукции	100%	100%	100%	2020	12%
COVID-19	Удаленная работа = новая норма	89%	100%	100%	2021	9%
COVID-19	Стремление к углублению национальной самообеспеченности и внутр. цепочек поставок	79%	100%	100%	2022	14%
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	RFID и GPS логистика — «умное» хранение с функц. контроля вместимости, перевозок, упаковки	68%	95%	100%	2022	10%
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Рост эффективности за счет внедрения бережливых и гибких процессов	63%	100%	100%	2022	5%
ОБЩИЕ	Ожидания потребителей: персонализация, производство «на заказ», рост спроса и потребления	63%	100%	100%	2022	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Промышленный Интернет: аналит. больших данных и Интернет вещей	58%	89%	100%	2023	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Кибербезопасность и риск взлома БПЛА	53%	89%	100%	2023	
ОБЩИЕ	Экоматериалы и экологичные способы производства	42%	89%	100%	2024	8%
ОБЩИЕ	Персонализация производства: электронная коммерция + выпуск небольших партий «на заказ»	42%	89%	100%	2024	12%
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Самообучающиеся производственные системы и предиктивный ИИ	42%	68%	100%	2025	7%
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Интеграция транспортных сетей с ИТ (цифровые транспортные сети вместо аналоговых)	37%	84%	100%	2024	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Робототехника и коботы	32%	63%	100%	2026	
ОБЩИЕ	Тотальный цифровой надзор	22%	78%	100%	2025	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Удаленная диагностика и техобслуживание (дроны, VR / AR)	21%	95%	100%	2025	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Дороги, оборудованные устройствами контроля скорости, экологических показателей, топлива, трафика и т. д.	21%	68%	100%	2026	
COVID-19	Безработица, исчезновение рабочих мест и сокращение потребительских расходов	84%	95%	95%	2022	7%
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Высокие финансовые затраты на инвестиции	68%	89%	95%	2023	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Модульное и prefab-строительство: гибкая адаптируемая инфраструктура	47%	79%	95%	2024	-10%
ОБЩИЕ	Решения для совместного использования транспорта	37%	84%	95%	2025	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Унифицированный перевод для целей обучения и безопасности	26%	79%	95%	2025	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	VR / AR / MR	21%	68%	95%	2026	-10%
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Высокоскоростное железнодорожное сообщение по типу Hyperloop или Maglev	21%	63%	95%	2027	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Высокотехнологичные летательные аппараты для доставки или доступа к удаленным зонам (например, с целью тушения лесных пожаров)	16%	74%	95%	2026	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	3D-печать позвол. сократить объемы транспортировки, потребители огранич. в основном доставкой сырья	5%	63%	95%	2027	-26%
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Электротранспорт + аккумуляторные технологии	39%	78%	94%	2025	
ОБЩИЕ	Новые дальние маршруты — «Пояс и Дорога» (китайские маршруты экспорта-импорта), Северо-восточный проход (вокруг Азии)	33%	67%	94%	2026	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Беспилотный транспорт	6%	67%	94%	2027	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Блокчейн: прозрачность цепей поставок, сокращение роли посредников	26%	79%	89%	2026	-7%
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Новые ЧМИ (сенсорные, мозговые)	16%	58%	89%	2027	-6%
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Насыщенное авиа. сообщение требует появлен. новых систем управлен. и инфраструктуры	11%	58%	89%	2028	
ОБЩИЕ	Цифровая валюта заменяет наличные деньги	42%	63%	84%	2026	
ОБЩИЕ	Национализация платформ и данных	37%	63%	84%	2026	-14%
ОБЩИЕ	Постоянная потеря рабочих мест из-за структурных сдвигов экономики	5%	47%	84%	2029	-32%
ОБЩИЕ	Демографические изменения: число возрастных сотрудников увеличивается	5%	58%	79%	2028	-23%

Источник: опросы экспертов, проведенные GEF

НАВЫКИ

ТРАНСПОРТ И ЛОГИСТИКА

Когда эти навыки / роли окажут значимое влияние на навыки в секторе?

Значимые навыки / роли = широко распространенные, трансформирующие или даже явно разрушающие отрасль и существующие в ней профессиональные роли

Кластер	Навык / профессиональная роль	% респондентов, утверждающих, когда это будет значимо			= Среднегодовые показатели	По отношению к среднегодовым показателям по всем секторам (свыше +/- 5 %)
		Сейчас	2025+	2030+		
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ	Сотрудничество (онлайн и офлайн)	88%	100%	100%	2021	
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ	«Человеческие» / «мягкие» навыки: суждение, творчество, сострадание, социальные и эмоциональные навыки	82%	100%	100%	2021	8%
КОГНИТИВНЫЕ / ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ	Этичные решения и практики, критическое мышление, понимание предубеждений	82%	94%	100%	2022	
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ	Фасилитация и сотворчество	82%	94%	100%	2022	
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ	Разнообразие, равн. возможности, мультикультур. осведомленность и межрасовые отношения	76%	100%	100%	2022	
КОГНИТИВНЫЕ / ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ	Управление набирающими темп изменениями в технологиях	76%	94%	100%	2022	13%
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Аналитика больших данных	71%	94%	100%	2022	
«ЗЕЛЕНЫЕ» / СВЯЗАННЫЕ С БЛАГОПОЛУЧИЕМ	Навыки заботы о здоровье и безопасности (в т. ч. при использовании AR / VR)	71%	94%	100%	2022	8%
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Кибербезопасность (проектирование спец. системы цифр. безопасности для тамож. органов)	71%	88%	100%	2023	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Компетенции для Интернета вещей (электроника и программирование), связанные с управлением работой логистической системы	65%	100%	100%	2022	
«ЗЕЛЕНЫЕ» / СВЯЗАННЫЕ С БЛАГОПОЛУЧИЕМ	Ученые и исследователи экотоплива	65%	100%	100%	2022	
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ	Новые коммуникативные компетенции, например визуальные / сенсорные / жестовые / мыслительные	65%	94%	100%	2023	8%
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Консультанты по мобильности: большие данные, предиктивная аналитика, пользовательские настройки и управление интермодальными перевозками	59%	94%	100%	2023	
«ЗЕЛЕНЫЕ» / СВЯЗАННЫЕ С БЛАГОПОЛУЧИЕМ	Навыки для регенеративной экономики и устойчивого развития	53%	100%	100%	2023	5%
«ЗЕЛЕНЫЕ» / СВЯЗАННЫЕ С БЛАГОПОЛУЧИЕМ	Навыки управления окружающей средой и «зеленые» навыки (использование энергии солнца)	53%	100%	100%	2023	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Компетенции в разраб. ПО (+ визуальный, полуавтоматический, голосовой и жестовый режимы)	53%	94%	100%	2023	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Обучение / программирование ИИ (для управления дорожным движением)	53%	76%	100%	2024	-5%
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ	Междисциплинарные и межотраслевые катализаторы	47%	100%	100%	2023	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Инженерное обслуживание БПЛА	47%	94%	100%	2023	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Роль «моста» между технологиями: возможности возникновения новых компетенций	47%	71%	100%	2025	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Разработка / интеграция робототехники	41%	76%	100%	2025	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Проектир. удаленных интерфейсов — архитектуры ПО и системы управл. трафиком (для БПЛА)	35%	76%	100%	2025	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Профессиональные роли по предоставлению обслуживания = удаленная диагностика, программирование и техобслуживание	29%	100%	100%	2024	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Разработка, проектирование, обслуживание и производство в сфере MR / AR / VR	29%	88%	100%	2025	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Вождение становится дистанцион. (новая проф. роль диспетчера беспилотной логистики)	24%	88%	100%	2025	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Разработка блокчейн-систем (проектирование систем, оцифрованные товарные документы, цепочки контроля, таможенное оформление, финансы)	24%	82%	100%	2025	-7%
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Технолог «умных» дорог	18%	71%	100%	2026	
КОГНИТИВНЫЕ / ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ	Умение учиться и разучиваться (интеллектуальная скромность)	76%	94%	94%	2022	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Биологическая безопасность	31%	81%	94%	2025	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Проектир. инфраструктуры с упором на дистанц. управление и пользоват. опыт	29%	71%	94%	2026	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Проектирование систем рекуперации: для управления избыточной энергией автомобиля (при торможении)	24%	88%	94%	2025	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Hyperloop и Maglev (инженерия высокоскоростных железнодорожных систем)	19%	69%	88%	2027	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Специалист по арктической навигации	13%	50%	88%	2028	

Источник: опросы экспертов, проведенные GEF

КЛЮЧЕВЫЕ ОБЛАСТИ ПОДГОТОВКИ

ТРАНСПОРТ И ЛОГИСТИКА

Какие области наиболее важны для подготовки сектора к следующему десятилетию?

Кластер	Область	% от общего числа ответов	Рейтинг	По отношению к среднегодовым показателям по всем секторам (свыше +/-5 %)
«ЗЕЛЕНЫЕ» / СВЯЗАННЫЕ С БЛАГОПОЛУЧИЕМ	Навыки для регенеративной экономики и устойчивого развития	67%	Наивысший	26%
КОГНИТИВНЫЕ / ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ	Адаптивность, способность формировать видение будущего и управлять изменениями	61%	Наивысший	8%
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Кибербезопасность	61%	Наивысший	48%
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	ИИ и Аналитика больших данных	50%	Наивысший	10%
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Роботехника и Интернет вещей	50%	Высокий	20%
КОГНИТИВНЫЕ / ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ	Системное мышление и понимание сложности	50%	Высокий	24%
КОГНИТИВНЫЕ / ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ	Критическое и творческое мышление, понимание предубеждений	39%	Высокий	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Гибкое / бережливое управление проектами	28%	Средний	
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ	Сотрудничество и сотворчество (онлайн и офлайн)	28%	Средний	-21%
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ	Предпринимательство, клиентоориентированность и создание пользовательского опыта (UX)	28%	Средний	-30%
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	VR / AR / MR	28%	Средний	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	3D-производство	22%	Низкий	-27%
«ЗЕЛЕНЫЕ» / СВЯЗАННЫЕ С БЛАГОПОЛУЧИЕМ	Разнообразие и мультикультурная осведомленность	22%	Низкий	-17%
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Новые ЧМИ (сенсорные, мозговые)	22%	Низкий	-13%
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ	Общие социо-эмоциональные навыки	17%	Низкий	-43%
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ	Межсекторальная коммуникация, сторителлинг, информационно-пропагандистская работа	17%	Низкий	

Источник: опросы экспертов, проведенные GEF

ФАКТОРЫ

ИКТ И ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Когда эти факторы окажут значимое влияние на навыки в секторе?

Значимые факторы = широко распространенные, трансформирующие или даже явно разрушающие отрасль и профессиональные роли

Кластер	Фактор	% респондентов, утверждающих, когда это будет значимо			= Среднегодовые показатели	По отношению к среднегодовым показателям по всем секторам (свыше +/-5 %)
		Сейчас	2025+	2030+		
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Промышленный Интернет: Аналитика больших данных & IoT	59%	95%	100%	2023	
COVID-19	Удаленная работа = новая норма	83%	88%	98%	2022	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Интегрированные поставщики инфраструктуры ИТ-услуг	62%	90%	97%	2023	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Рост облачных, сетевых и вычислительных мощностей и их доступности (квантовые технологии)	44%	69%	97%	2025	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Робототехника и коботы	23%	62%	97%	2026	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Блокчейнизация и прозрачность цепочек поставок	32%	84%	97%	2025	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Угрозы кибербезопасности и конфиденциальности	56%	85%	95%	2024	-6%
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	3D-печать	41%	87%	95%	2024	
ОБЩИЕ	Возникновение новых социальных классов с точки зрения технологической грамотности и появление образовательных программ в сфере ИКТ	38%	74%	95%	2025	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Новые ЧМИ (сенсорные, мозговые)	23%	62%	95%	2027	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	VR / AR / MR	33%	75%	93%	2025	
COVID-19	Возникновение новых социальных классов с точки зрения технологической грамотности и появление образовательных программ в сфере ИКТ	79%	90%	92%	2022	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Самообучающиеся производственные системы и предиктивный ИИ	33%	72%	92%	2026	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Пользовательские данные — возврат в частную собственность / реприватизация пользователями	31%	72%	92%	2026	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Автоматизированное кодирование	26%	69%	92%	2026	-9%
ОБЩИЕ	Спрос на социальное и экологическое равенство посредством использования технологий (равный доступ к технологиям)	26%	64%	92%	2026	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Робот как услуга и бизнес-модель Интернета вещей	5%	56%	92%	2028	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Развлечения, созданные на основе ИИ	24%	66%	92%	2026	
ОБЩИЕ	Тотальный цифровой надзор	17%	73%	90%	2026	-7%
COVID-19	Строгие правила гигиены / биобезопасности в производ. и доставке продукции	70%	85%	90%	2023	-8%
ОБЩИЕ	Персонализация производства: электронная коммерция + выпуск небольших партий «на заказ»	43%	75%	90%	2025	
ОБЩИЕ	Национализация платформ и данных	40%	75%	90%	2025	
ОБЩИЕ	Экоматериалы и экологичные способы производства	35%	55%	90%	2026	-16%
ОБЩИЕ	Цифровая валюта заменяет наличные деньги	20%	68%	90%	2027	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Суверенитет данных (политический / национальный)	41%	77%	90%	2025	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Электронные правительства и цифровое законодательство становятся нормой	26%	64%	90%	2027	
COVID-19	Безработица, исчезновение раб. мест и сокращение потребительских расходов	60%	83%	88%	2024	-10%
COVID-19	Стремление к углублению нац. самообеспечен. и внутренних цепочек поставок	46%	85%	87%	2025	-11%
ОБЩИЕ	Постоянная потеря рабочих мест из-за структурных сдвигов экономики	33%	60%	85%	2027	-8%
ОБЩИЕ	Демографические изменения: число возрастных сотрудников увеличивается	28%	55%	85%	2027	-11%
ОБЩИЕ	Консультирование / реабилитация в случае получения травм онлайн / в VR	15%	51%	79%	2028	

Источник: опросы экспертов, проведенные GEF

НАВЫКИ

ИКТ И ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Когда эти навыки / роли окажут значимое влияние на навыки в секторе?
Значимые навыки / роли = широко распространенные, трансформирующие или даже явно разрушающие отрасль и существующие в ней профессиональные роли

Кластер	Навык / профессиональная роль	% респондентов, утверждающих, когда это будет значимо: Сейчас	2025+	2030+	= Среднегодовые показатели	По отношению к среднегодовым показателям по всем секторам (свыше +/-5 %)
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Аналитика больших данных	81%	97%	100%	2022	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Инфраструктура как услуга (IaaS) — операторы и разработчики	78%	94%	100%	2022	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Архитектор облачных решений и специалист по аварийн. восстановлению данных	72%	94%	100%	2022	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Специалист по обеспечению кибербезопасности, сетевой кибер-криминалист, эксперт по вопросам конфиденциальности	66%	97%	100%	2022	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Платформа как услуга (PaaS) — операторы и разработчики	66%	94%	100%	2023	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Обучение и программирование ИИ (разработчик усовершенствованных алгоритмов), Machine vision dev	66%	84%	100%	2023	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Разработка архитектуры Интернета вещей	63%	94%	100%	2023	
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ	Создание пользоват. опыта (UX / UI) и развитие отношений с потребителем	61%	100%	100%	2022	12%
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Разработка блокчейн-систем	50%	84%	100%	2024	6%
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Данные как услуга (DaaS) — операторы и разработчики	47%	94%	100%	2023	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Навыки в области метапрограммирования (в т. ч. визуальные, голосовые и жестовые решения, полуавтоматическая автоконфигурация)	35%	87%	100%	2024	-9%
КОГНИТИВНЫЕ / ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ	Умение учиться и разучиваться (интеллектуальная скромность)	69%	91%	97%	2023	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Биоэлектроника и биобезопасность	53%	72%	97%	2024	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Операторы и разработчики квантовой вычислительной техники	34%	66%	97%	2026	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Архитектор автоматизации и информатизации технологических процессов	65%	94%	97%	2023	
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ	«Человеческие» / «мягкие» навыки: суждение, творчество, сострадание, социальные и эмоциональные навыки	61%	90%	97%	2023	-5%
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Проектирование пользоват. опыта в VR / AR / MR и руководство разработкой	38%	78%	94%	2025	-7%
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ	Фасилитация и сотворчество	77%	90%	94%	2022	
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ	Сотрудничество (онлайн и офлайн)	74%	94%	94%	2022	-6%
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ	Междисциплинарные и межотраслевые катализаторы	58%	90%	94%	2023	
«ЗЕЛЕНЫЕ» / СВЯЗАННЫЕ С БЛАГОПОЛУЧИЕМ	Навыки заботы о здоровье и безопасности (в т. ч. при использовании AR / VR)	52%	90%	94%	2024	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Цифровой регулятор и кодирование законодательства	52%	81%	94%	2024	
КОГНИТИВНЫЕ / ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ	Управление набирающими темп изменениями в технологиях	48%	87%	94%	2024	

Источник: опросы экспертов, проведенные GEF

НАВЫКИ

ИКТ И ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

КОГНИТИВНЫЕ / ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ	Управление набирающими темп изменениями в технологиях	48%	87%	94%	2024	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Роль «моста» между технологиями: возможности возникновения новых компетенций	48%	81%	94%	2024	
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ	Новые коммуникативные компетенции, например визуальные / сенсорные / жестовые / мыслительные	45%	84%	94%	2024	-7%
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Решения, построенные на автоконфигурации (самонастройке) электроники	42%	71%	94%	2025	-6%
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ	Разнообразие, мультикультурная осведомленность и межрасовые отношения	68%	84%	90%	2023	-9%
КОГНИТИВНЫЕ / ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ	Этичные решения и практики, критическое мышление, понимание предубеждений	61%	84%	90%	2024	-11%
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Цифровая финансовая грамотность (консультант по валютам)	48%	71%	90%	2025	
«ЗЕЛЕНЫЕ» / СВЯЗАННЫЕ С БЛАГОПОЛУЧИЕМ	Навыки для регенеративной экономики и устойчивого развития (анализ углеродного следа технологий, проектирование / управление жизненным циклом)	39%	84%	90%	2025	-11%
«ЗЕЛЕНЫЕ» / СВЯЗАННЫЕ С БЛАГОПОЛУЧИЕМ	Благополучие на работе и дома	39%	77%	90%	2025	-13%
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Коммуникация через нейроинтерфейс	38%	66%	88%	2026	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Окружающая среда, насыщенная электронными устройствами	30%	70%	87%	2026	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Цифровой эргономичный дизайн	58%	84%	84%	2024	-7%
«ЗЕЛЕНЫЕ» / СВЯЗАННЫЕ С БЛАГОПОЛУЧИЕМ	Психиатрическая помощь (психотерапевты в соцсетях, предоставляющие помощь страдающим тревожными расстройствами; изоляция и реабилитация от VR	32%	65%	84%	2026	-16%
«ЗЕЛЕНЫЕ» / СВЯЗАННЫЕ С БЛАГОПОЛУЧИЕМ	Психологическая реабилитация — клиники детокса от сетевого воздействия / VR	32%	65%	84%	2026	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Цифровой лингвист	39%	68%	81%	2026	
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ	Роли, связанные с цифровой эмпатией / эмоциями	29%	68%	81%	2027	

2/2

Источник: опросы экспертов, проведенные GEF

КЛЮЧЕВЫЕ ОБЛАСТИ ПОДГОТОВКИ

ИКТ И ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

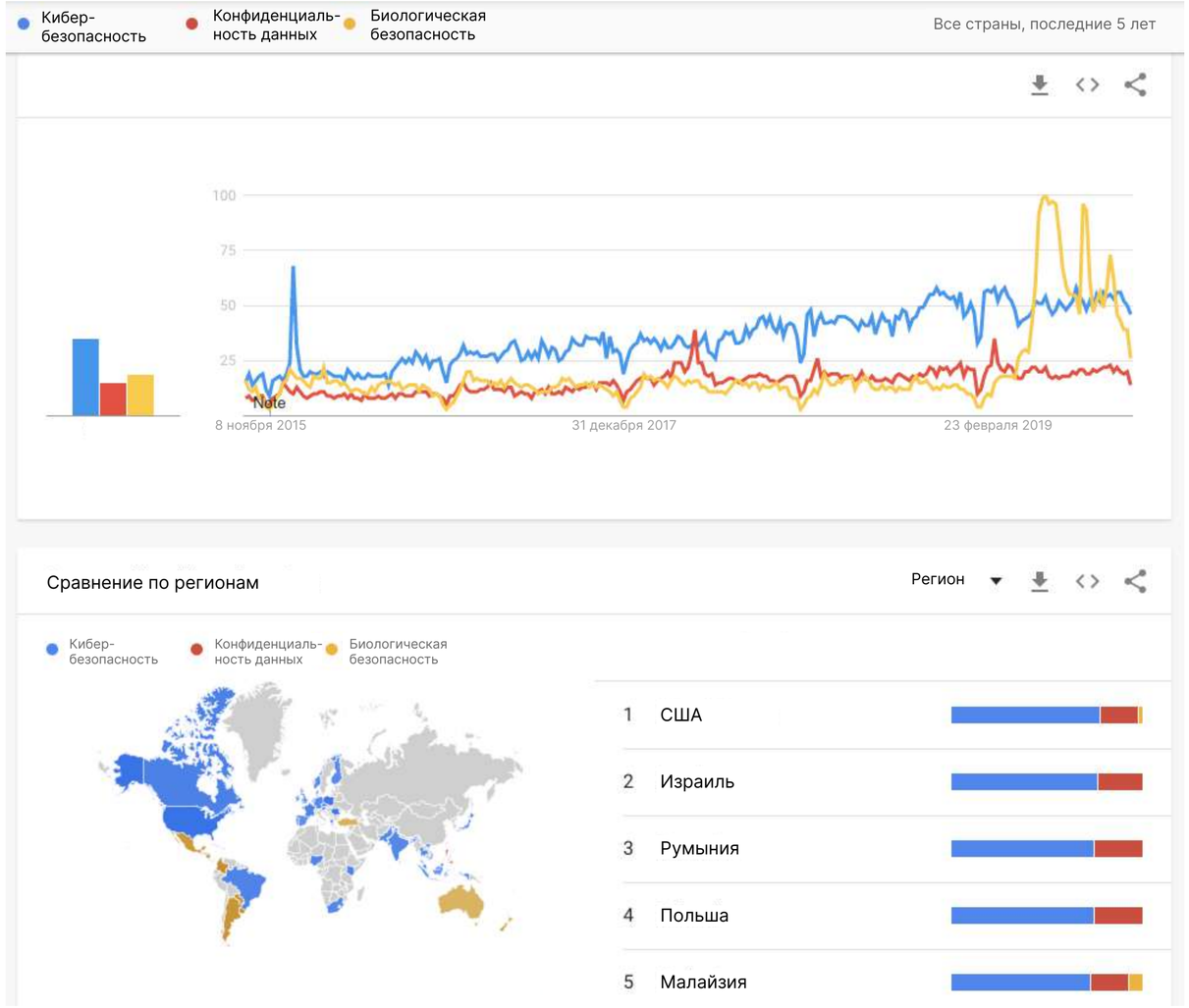
Какие области наиболее важны для подготовки сектора к следующему десятилетию?

Кластер	Область	% от общего числа ответов	Рейтинг	По отношению к среднегодовым показателям по всем секторам (свыше +/-5 %)
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Кибербезопасность	62%	Наивысший	50%
КОГНИТИВНЫЕ / ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ	Адаптивность, способность формировать видение будущего и управлять изменениями	59%	Наивысший	
КОГНИТИВНЫЕ / ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ	Критическое и творческое мышление, понимание предубеждений	56%	Наивысший	43%
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	ИИ и Аналитика больших данных	47%	Наивысший	
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ	Предпринимательство, клиентоориентирован. и создание пользоват. опыта (UX)	44%	Высокий	11%
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Роботехника и Интернет вещей	44%	Высокий	5%
КОГНИТИВНЫЕ / ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ	Системное мышление и понимание сложности	44%	Высокий	9%
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ	Сотрудничество и сотворчество (онлайн и офлайн)	38%	Высокий	9%
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Гибкое / бережливое управление проектами	32%	Средний	13%
«ЗЕЛЕНЫЕ» / СВЯЗАННЫЕ С БЛАГОПОЛУЧИЕМ	Навыки для регенеративной экономики и устойчивого развития	32%	Средний	-39%
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ	Межсекторальная коммуникация, сторителлинг, информационно-пропагандистская работа	32%	Средний	96%
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	3D-производство	24%	Средний	-23%
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ	Общие Social & Emotional skills	18%	Низкий	-40%
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Новые ЧМИ (сенсорные, мозговые)	18%	Низкий	-31%
«ЗЕЛЕНЫЕ» / СВЯЗАННЫЕ С БЛАГОПОЛУЧИЕМ	Разнообразие и мультикультурная осведомленность	15%	Низкий	-45%
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	VR / AR / MR	15%	Низкий	-50%

Источник: опросы экспертов, проведенные GEF

СРАВНЕНИЕ

ИКТ И ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ



Источник: Google Trends

ФАКТОРЫ

ЛИЧНЫЕ И ОБЩЕСТВЕННЫЕ УСЛУГИ

Когда эти факторы окажут значимое влияние на навыки в секторе?

Значимые факторы = широко распространенные, трансформирующие или даже явно разрушающие отрасль и профессиональные роли

Кластер	Фактор	% респондентов, утверждающих, когда это будет значимо			= Среднегодовые показатели	По отношению к среднегодовым показателям по всем секторам (свыше +/-5 %)
		Сейчас	2025+	2030+		
COVID-19	Строгие правила гигиены / биобезопасности в производстве и доставке продукции	79%	93%	100%	2022	
COVID-19	Стремление к углублению национальной самообеспеченности и внутренних цепочек поставок	60%	95%	100%	2023	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Промышленный Интернет: аналитика больших данных и Интернет вещей	56%	95%	100%	2023	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	VR / AR / MR	44%	84%	100%	2024	12%
ОБЩИЕ	Старение населения: вспомогат. технологии и услуги для пожилых людей	40%	86%	100%	2024	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Профили цифр. бейджей и блокчейн; распределенное оцениван. и сертификац.	37%	81%	100%	2025	
ОБЩИЕ	Тотальный цифровой надзор	36%	76%	100%	2025	11%
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Новые ЧМИ (сенсорные, мозговые)	29%	62%	100%	2026	10%
COVID-19	Удаленная работа = новая норма	86%	95%	98%	2022	5%
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Угрозы кибербезопасности и конфиденциальности	67%	88%	98%	2023	
ОБЩИЕ	Распределенные образовательные экосистемы: обучение в течение всей жизни, вне классических учебных заведений	53%	86%	98%	2024	
ОБЩИЕ	Учебные сообщества и коллективный разум	49%	79%	98%	2024	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	3D-печать	40%	84%	98%	2024	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Робототехника и коботы	23%	70%	98%	2026	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Самообучающиеся производственные системы и предиктивный ИИ	19%	79%	98%	2026	
ОБЩИЕ	Цифровая валюта заменяет наличные деньги	43%	76%	98%	2025	17%
ОБЩИЕ	Персонализация производства: электронная коммерция + выпуск небольших партий «на заказ»	31%	83%	98%	2025	
COVID-19	Безработица, исчезновение рабочих мест и сокращение потребительских расходов	77%	86%	95%	2023	
ОБЩИЕ	Самонаправленное, онлайн и смешанное обучение — большая доступность для обучающихся	63%	86%	95%	2023	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Блокчейнизация и прозрачность цепочек поставок	33%	84%	95%	2025	
ОБЩИЕ	Постоянная потеря рабочих мест из-за структурных сдвигов экономики	57%	83%	95%	2024	18%
ОБЩИЕ	Экоматериалы и экологичные способы производства	43%	83%	95%	2024	
ОБЩИЕ	Приоритет благополучия (физического, ментального, эмоционального, духовного)	56%	84%	93%	2024	
ОБЩИЕ	Национализация платформ и данных	57%	83%	93%	2024	8%
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Сокращение межличностного общения из-за привязанности к технологиям	53%	84%	91%	2024	
ОБЩИЕ	Демографические изменения: число возрастных сотрудников увеличивается	31%	64%	90%	2026	
ОБЩИЕ	Больше свободного времени	44%	72%	84%	2025	

Источник: опросы экспертов, проведенные GEF

НАВЫКИ

ЛИЧНЫЕ И ОБЩЕСТВЕННЫЕ УСЛУГИ

Когда эти навыки / роли окажут значимое влияние на навыки в секторе?
Значимые навыки / роли = широко распространенные, трансформирующие или даже явно разрушающие отрасль и существующие в ней профессиональные роли

Кластер	Навык / профессиональная роль	% респондентов, утверждающих, когда это будет значимо			= Среднегодовые показатели	По отношению к среднегодовым показателям по всем секторам (свыше +/-5 %)
		Сейчас	2025+	2030+		
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ	«Человеческие» / «мягкие» навыки: суждение, творчество, сострадание, социальные и эмоциональные навыки	79%	97%	100%	2022	6%
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ	Сторителлинг, информационно-пропагандист. работа и развитие сообществ	76%	97%	100%	2022	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Аналитика больших данных	73%	94%	100%	2022	
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ	Фасилитация и сотворчество	70%	94%	100%	2022	
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ	Психиатрическая помощь (психотерапевты, оказывающие людям с тревожными расстройствами в соцсетях)	70%	82%	100%	2023	16%
КОГНИТИВНЫЕ / ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ	Умение учиться и разучиваться (интеллектуальная скромность)	67%	91%	100%	2023	
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ	Краудфандинг / краудинвестинг / краудсорсинг	61%	97%	100%	2023	
«ЗЕЛЕНЫЕ» / СВЯЗАННЫЕ С БЛАГОПОЛУЧИЕМ	Навыки заботы о здоровье и безопасности (в т. ч. при использовании AR / VR)	61%	91%	100%	2023	
КОГНИТИВНЫЕ / ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ	Управление набирающими темп изменениями в технологиях	61%	88%	100%	2023	
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ	Проектирование UX/UI и ориентация на пользователя	55%	85%	100%	2024	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Новые коммуникативные компетенции, например визуальные / сенсорные / жестовые / мыслительные	52%	88%	100%	2024	
«ЗЕЛЕНЫЕ» / СВЯЗАННЫЕ С БЛАГОПОЛУЧИЕМ	Навыки для регенератив. экономики и устойч. развития (ландшафтный дизайн)	48%	85%	100%	2024	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Разработка MR / AR / VR	47%	94%	100%	2023	8%
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Обучение / программирование ИИ (для персонализированного опыта)	44%	91%	100%	2024	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Роль «моста» между технологиями: возможности возникновения новых компетенций	42%	94%	100%	2024	8%
КОГНИТИВНЫЕ / ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ	Этичные решения и практики, критич. мышление, понимание предубеждений	79%	94%	97%	2022	

1/2

Источник: опросы экспертов, проведенные GEF

НАВЫКИ

ЛИЧНЫЕ И ОБЩЕСТВЕННЫЕ УСЛУГИ

«ЗЕЛЕНЫЕ» / СВЯЗАННЫЕ С БЛАГОПОЛУЧИЕМ	Разработчики, катализаторы и организаторы сообществ: обеспечение благополучия и добра	67%	88%	97%	2023	
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ	Разнообразие, мультикультурная осведомленность и межрасовые отношения	67%	85%	97%	2023	
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ	Междисциплинарные и межотраслевые катализаторы	58%	88%	97%	2023	
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ	Переводчик-коммуникатор между отраслями / альтернативными экономическими парадигмами	36%	88%	97%	2024	
«ЗЕЛЕНЫЕ» / СВЯЗАННЫЕ С БЛАГОПОЛУЧИЕМ	Роли, связанные с поддержанием устойчивости (консультирование)	75%	91%	97%	2022	
«ЗЕЛЕНЫЕ» / СВЯЗАННЫЕ С БЛАГОПОЛУЧИЕМ	Терапия по благополучию на рабочем месте и комплексные семейные консультации	50%	88%	97%	2024	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Разработка блокчейн-систем	50%	88%	94%	2024	
«ЗЕЛЕНЫЕ» / СВЯЗАННЫЕ С БЛАГОПОЛУЧИЕМ	Обучение воссоединению с природой	55%	82%	91%	2024	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Навыки ручного труда (резка, сервировка) переходят к программированию и удаленному управлению	42%	79%	91%	2025	-9%
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Интегратор автоматизации (для массажа, приготовления пищи или гостиничных услуг)	30%	76%	91%	2026	-14%

2/2

Источник: опросы экспертов, проведенные GEF

КЛЮЧЕВЫЕ ОБЛАСТИ ПОДГОТОВКИ

ЛИЧНЫЕ И ОБЩЕСТВЕННЫЕ УСЛУГИ

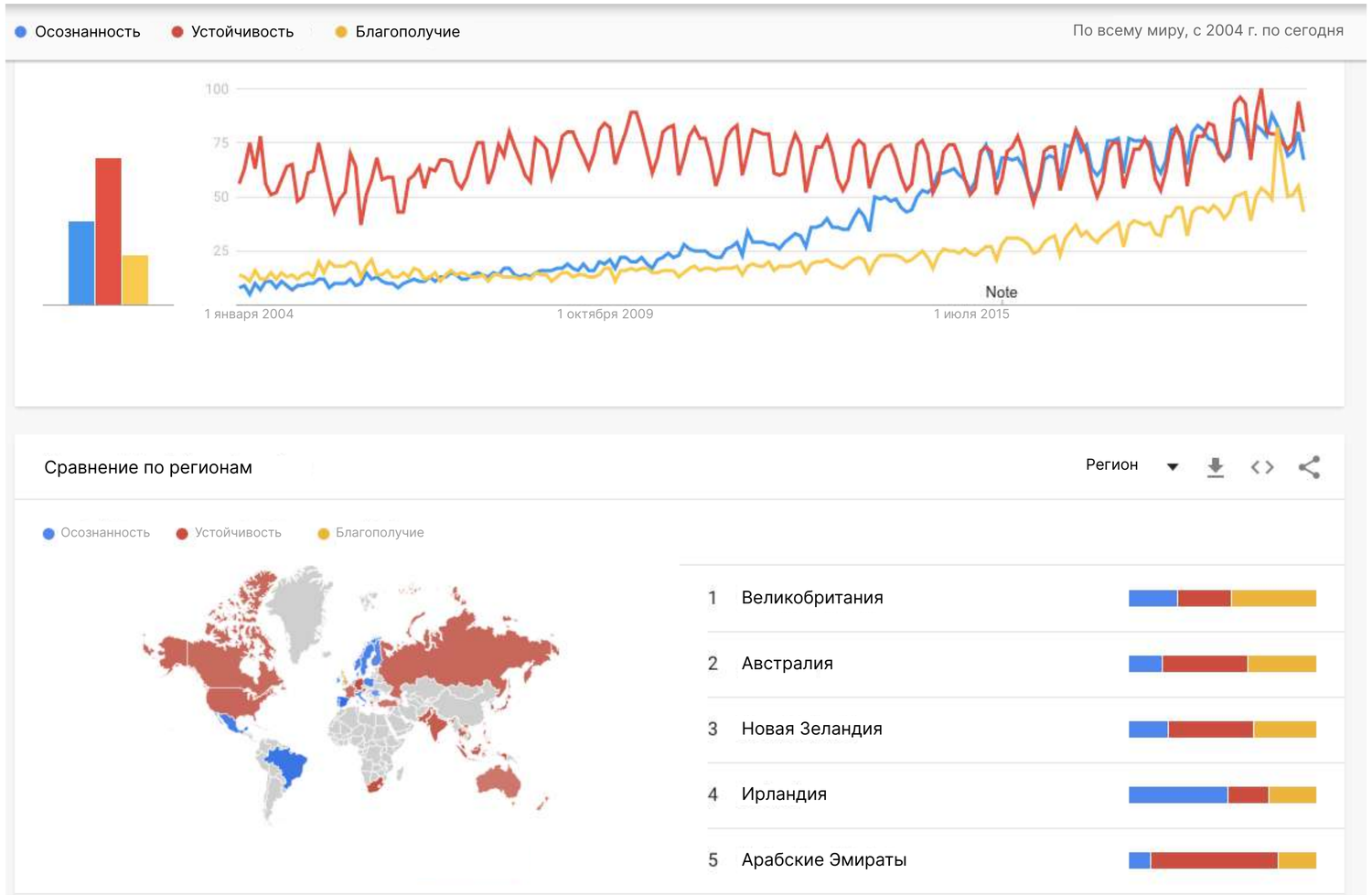
Какие области наиболее важны для подготовки сектора к следующему десятилетию?

Кластер	Область	% от общего числа ответов	Рейтинг	По отношению к среднегодовым показателям по всем секторам (свыше +/-5 %)
«ЗЕЛЕНЫЕ» / СВЯЗАННЫЕ С БЛАГОПОЛУЧИЕМ	Навыки для регенеративной экономики и устойчивого развития	53%	Наивысший	
КОГНИТИВНЫЕ / ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ	Адаптивность, способность формировать видение будущего и управлять изменениями	50%	Наивысший	-12%
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ	Предпринимательство, клиентоориентированность и создание пользовательского опыта (UX)	50%	Наивысший	26%
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Кибербезопасность	47%	Наивысший	14%
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	ИИ и Аналитика больших данных	38%	Высокий	-16%
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ	Общие социо-эмоциональные навыки	38%	Высокий	31%
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	VR / AR / MR	38%	Высокий	31%
КОГНИТИВНЫЕ / ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ	Системное мышление и понимание сложности	38%	Высокий	-5%
КОГНИТИВНЫЕ / ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ	Критическое и творческое мышление, понимание предубеждений	35%	Средний	-10%
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Гибкое / бережливое управление проектами	32%	Средний	13%
«ЗЕЛЕНЫЕ» / СВЯЗАННЫЕ С БЛАГОПОЛУЧИЕМ	Разнообразие и мультикультурная осведомленность	32%	Средний	21%
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Новые ЧМИ (сенсорные, мозговые)	29%	Средний	15%
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ	Сотрудничество и сотворчество (онлайн и офлайн)	26%	Низкий	-24%
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Роботехника и Интернет вещей	24%	Низкий	-44%
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	3D-производство	18%	Низкий	-42%
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ	Межсекторальная коммуникация, сторителлинг, информационно-пропагандистская работа	18%	Низкий	7%

Источник: опросы экспертов, проведенные GEF

СРАВНЕНИЕ

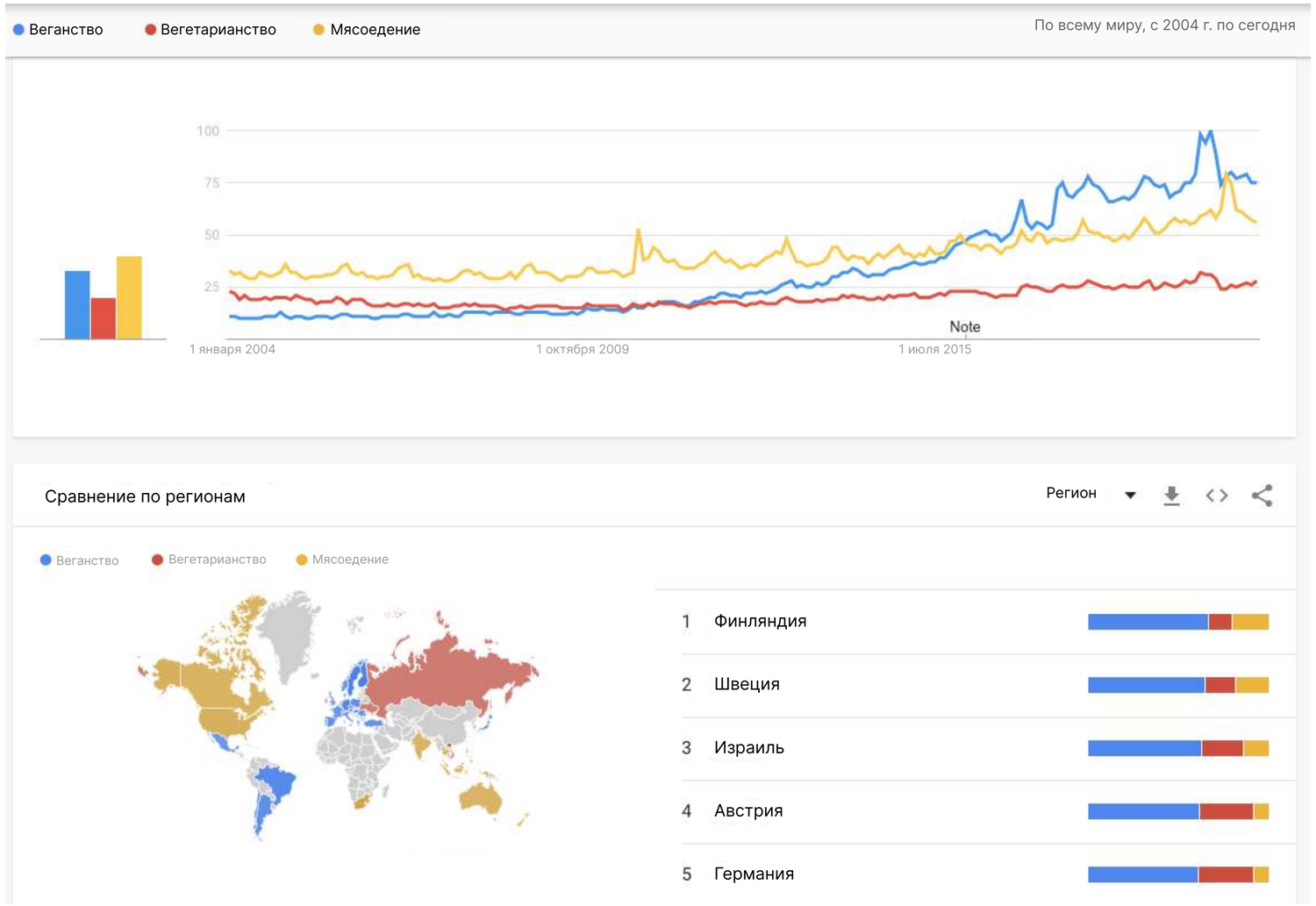
ЛИЧНЫЕ И ОБЩЕСТВЕННЫЕ УСЛУГИ



Источник: Google Trends

СРАВНЕНИЕ

ЛИЧНЫЕ И ОБЩЕСТВЕННЫЕ УСЛУГИ



Источник: Google Trends

ФАКТОРЫ

ТВОРЧЕСКИЕ ОТРАСЛИ, ДИЗАЙН И ИСКУССТВО

Когда эти факторы окажут значимое влияние на навыки в секторе?

Значимые факторы = широко распространенные, трансформирующие или даже явно разрушающие отрасль и профессиональные роли

Кластер	Фактор	% респондентов, утверждающих, когда это будет значимо			= Среднегодовые показатели	По отношению к среднегодовым показателям по всем секторам (свыше +/-5 %)
		Сейчас	2025+	2030+		
COVID-19	Удаленная работа = новая норма	92%	96%	100%	2021	9%
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Доступные по цене графические технологии	74%	96%	100%	2022	
COVID-19	Безработица, исчезновение рабочих мест и сокращение потребит. расходов	73%	95%	100%	2022	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	3D-печать	38%	92%	100%	2024	
ОБЩИЕ	Национализация платформ и данных	46%	92%	100%	2024	11%
ТВОРЧЕСКИЕ	Социальный активизм — спрос на социально вовлеченное искусство / творческую деятельность	70%	91%	100%	2022	
ОБЩИЕ	Приоритет благополучия (физ., ментал., эмоционал., духовн.)	61%	91%	100%	2023	
ОБЩИЕ	Совместное, социальное и общественное творчество (моббинг)	57%	91%	100%	2023	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Блокчейнизация и прозрачность цепочек поставок	33%	88%	100%	2024	5%
ТВОРЧЕСКИЕ	Опыт соучастия (иммерсивный театр)	42%	83%	100%	2024	
ТВОРЧЕСКИЕ	Слияние искусства с другими отраслями (сайнс-арт)	57%	83%	100%	2024	
ТВОРЧЕСКИЕ	Децентрализация и краудсорсинг демократизируют творчество	29%	79%	100%	2025	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Новые ЧМИ (сенсорные, мозговые)	9%	78%	100%	2026	8%
ОБЩИЕ	Экоматериалы и экологичные способы производства	48%	78%	100%	2024	6%
ОБЩИЕ	Тотальный цифровой надзор	33%	75%	100%	2025	9%
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Сенсорные технологии и носимые устройства в сферах развлечений, моды и ухода за телом	26%	74%	100%	2025	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Самообучающиеся производственные системы и предиктивный ИИ	29%	71%	100%	2025	
ОБЩИЕ	Цифровая валюта заменяет наличные деньги	25%	63%	100%	2026	
ТВОРЧЕСКИЕ	Сенсационность в соцсетях важнее компетентности	83%	91%	96%	2022	
ОБЩИЕ	Персонализация искусства, моды и развлечений	63%	88%	96%	2023	
COVID-19	Стремление к углублению нац. самообеспеченности и внутр. цепочек поставок	42%	88%	96%	2024	-8%
ОБЩИЕ	Постоянная потеря рабочих мест из-за структурных сдвигов экономики	39%	74%	96%	2025	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Робототехника и коботы	13%	63%	96%	2027	-9%
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	VR / AR / MR	25%	71%	92%	2026	-8%
COVID-19	Строгие правила гигиены / биобезопасности в производстве и доставке продукции	70%	83%	91%	2023	-9%
ОБЩИЕ	Персонализация производства: электронная коммерция + выпуск небольших партий «на заказ»	43%	78%	91%	2025	
ТВОРЧЕСКИЕ	Больше свободного времени	30%	74%	91%	2026	
ТВОРЧЕСКИЕ	Мобильная архитектура, уникальные временные «сборки» объектов, пространств и людей	35%	74%	91%	2025	
ОБЩИЕ	Демографические изменения: число возрастных сотрудников увеличивается	22%	70%	87%	2027	-6%

Источник: опросы экспертов, проведенные GEF

НАВЫКИ

ТВОРЧЕСКИЕ ОТРАСЛИ, ДИЗАЙН И ИСКУССТВО

Когда эти навыки / роли окажут значимое влияние на навыки в секторе?
Значимые навыки / роли = широко распространенные, трансформирующие или даже явно разрушающие отрасль и существующие в ней профессиональные роли

Cluster	Навык / профессиональная роль	% респондентов, утверждающих, когда это будет значимо: Сейчас	2025+	2030+	= Среднегодовые показатели	По отношению к среднегодовым показателям по всем секторам (свыше +/-5 %)
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ	Активистское искусство	78%	94%	100%	2022	
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ	Фасилитация и сотворчество	75%	95%	100%	2022	
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ	«Человеческие» / «мягкие» навыки: суждение, творчество, сострадание, социальные и эмоциональные навыки	70%	90%	100%	2022	
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ	Разнообразие, мультикультурная осведомленность и межрасовые отношения	70%	90%	100%	2022	
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ	Сотрудничество (онлайн и офлайн)	65%	90%	100%	2023	-8%
КОГНИТИВНЫЕ / ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ	Этичные решения и практики, критическое мышление, понимание предубеждений	65%	95%	100%	2022	
КОГНИТИВНЫЕ / ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ	Управление набирающими темп изменениями в технологиях	63%	84%	100%	2023	
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ	Сторителлинг, информационно-пропагандистская работа	50%	95%	100%	2023	7%
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ	Новые коммуникативные компетенции, например визуальные / сенсорные / жестовые / мыслительные	47%	89%	100%	2024	
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ	Междисциплинарные разработчики, катализаторы и организаторы сообществ	45%	95%	100%	2023	
КОГНИТИВНЫЕ / ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ	Умение учиться и разучиваться (интеллектуальная скромность)	40%	85%	100%	2024	-13%
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Разработка блокчейн-систем	37%	79%	100%	2025	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Инфо. стилист, помогающий готовить презентации / материалы для различных аудиторий	68%	84%	95%	2023	
«ЗЕЛЕНЫЕ» / СВЯЗАННЫЕ С БЛАГОПОЛУЧИЕМ	Навыки заботы о здоровье и безопасности (в т. ч. при использовании AR / VR)	65%	80%	95%	2023	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Обучение / программирование ИИ (прогноз. тенденций или персонал. опыта)	63%	84%	95%	2023	
«ЗЕЛЕНЫЕ» / СВЯЗАННЫЕ С БЛАГОПОЛУЧИЕМ	Обучение воссоединению с природой	60%	90%	95%	2023	
«ЗЕЛЕНЫЕ» / СВЯЗАННЫЕ С БЛАГОПОЛУЧИЕМ	Навыки для регенератив. экономики и устойч. развития (ландшафтный дизайн)	55%	80%	95%	2024	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Разработка носимых технологий (персональных устройств электропитания)	53%	79%	95%	2024	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Неоремесло: дизайн с помощью AR / VR, 3D-печати и носимых устройств (создание изделий ручной работы, технологичных тканей)	47%	68%	95%	2025	
«ЗЕЛЕНЫЕ» / СВЯЗАННЫЕ С БЛАГОПОЛУЧИЕМ	Тренер по созидательности (когнитивные навыки, способность погружаться в «состояние потока» и творческие способности)	47%	89%	95%	2024	
«ЗЕЛЕНЫЕ» / СВЯЗАННЫЕ С БЛАГОПОЛУЧИЕМ	Специалист по переработке одежды	53%	84%	89%	2024	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Разработчик MR / AR / VR (дополняет пространство какой-либо достопримечательности информацией с Интернета)	42%	79%	89%	2025	-6%

Источник: опросы экспертов, проведенные GEF

КЛЮЧЕВЫЕ ОБЛАСТИ ПОДГОТОВКИ

ТВОРЧЕСКИЕ ОТРАСЛИ, ДИЗАЙН И ИСКУССТВО

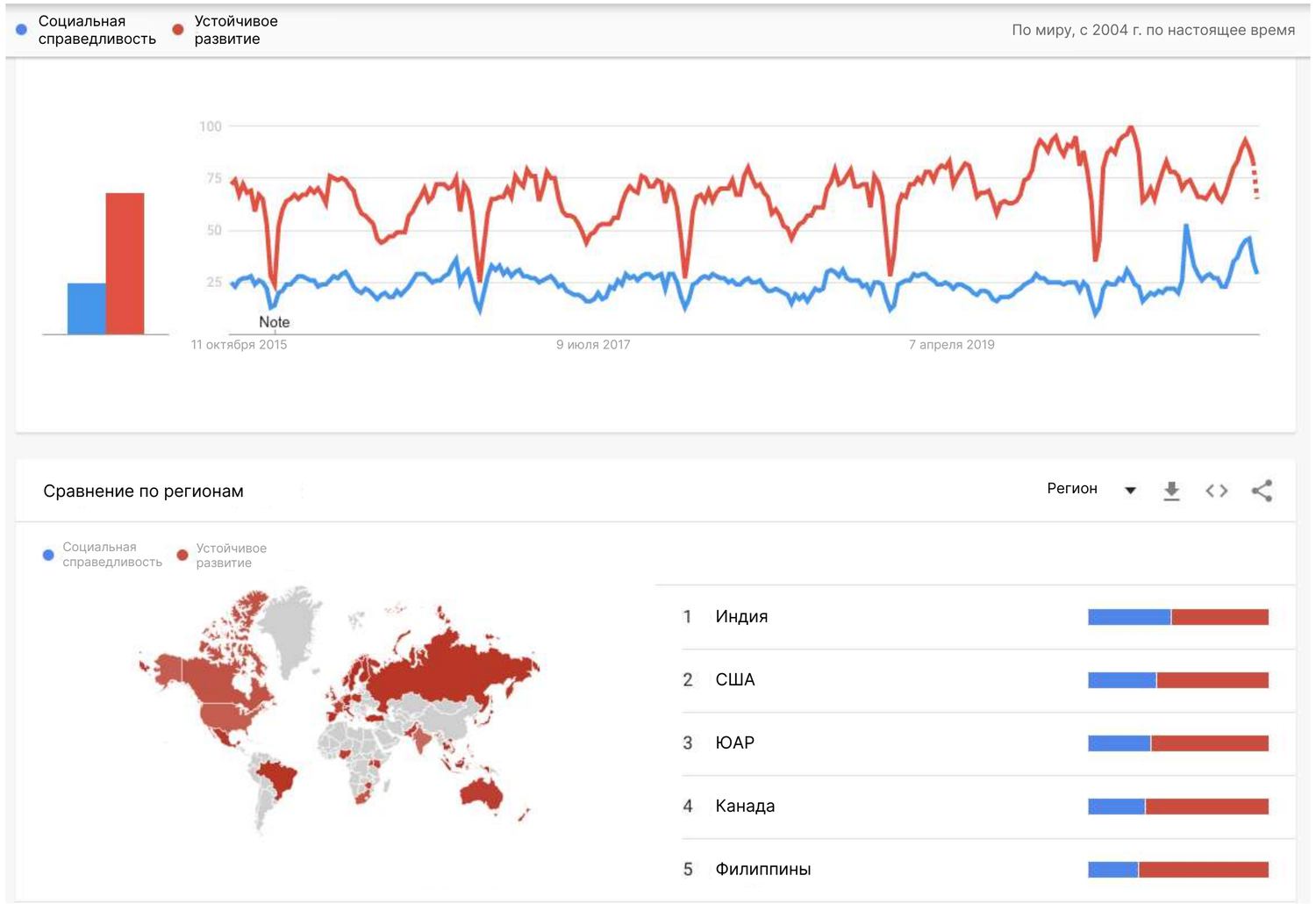
Какие области наиболее важны для подготовки сектора к следующему десятилетию?

Кластер	Область	% от общего числа ответов	Рейтинг	По отношению к среднегодовым показателям по всем секторам (свыше +/-5 %)
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ	Предпринимательство, клиентоориентир. и создание пользоват. опыта (UX)	65%	Наивысший	63%
КОГНИТИВНЫЕ / ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ	Адаптивность, способность формировать видение будущего и управлять изменениями	55%	Наивысший	
КОГНИТИВНЫЕ / ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ	Системное мышление и понимание сложности	55%	Наивысший	36%
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	3D-производство	45%	Наивысший	48%
КОГНИТИВНЫЕ / ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ	Критическое и творческое мышление, понимание предубеждений	40%	Высокий	
«ЗЕЛЕНЫЕ» / СВЯЗАННЫЕ С БЛАГОПОЛУЧИЕМ	Разнообразие и мультикультурная осведомленность	40%	Высокий	49%
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	VR / AR / MR	40%	Высокий	37%
«ЗЕЛЕНЫЕ» / СВЯЗАННЫЕ С БЛАГОПОЛУЧИЕМ	Навыки для регенеративной экономики и устойчивого развития	35%	Высокий	-34%
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ	Общие социо-эмоциональные навыки	35%	Высокий	20%
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Гибкое / бережливое управление проектами	25%	Средний	-13%
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ	Сотрудничество и сотворчество (онлайн и офлайн)	25%	Средний	-29%
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Новые ЧМИ (сенсорные, мозговые)	25%	Средний	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Роботехника и Интернет вещей	25%	Средний	-40%
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	ИИ и Аналитика больших данных	20%	Низкий	-56%
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Кибербезопасность	20%	Низкий	-51%
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ	Межсекторал. коммуникация, сторителлинг, информац.-пропагандист. работа	15%	Низкий	-9%

Источник: опросы экспертов, проведенные GEF

СРАВНЕНИЕ

ТВОРЧЕСКИЕ ОТРАСЛИ, ДИЗАЙН И ИСКУССТВО



Источник: *Google Trends*

ФАКТОРЫ

СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО И ЭКОЛОГИЯ

Когда эти факторы окажут значимое влияние на навыки в секторе?

Значимые факторы = широко распространенные, трансформирующие или даже явно разрушающие отрасль и профессиональные роли

Кластер	Фактор	% респондентов, утверждающих, когда это будет значимо			= Средне годовые показатели	По отношению к среднегодовым показателям по всем секторам (свыше +/-5 %)
		Сейчас	2025+	2030+		
«ЗЕЛЕНЫЕ» / СВЯЗАННЫЕ С БЛАГОПОЛУЧИЕМ	Нехватка ресурсов: деградация почв, утрата биоразнообразия и недостаточное питание	72%	94%	100%	2022	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Гидропоника	68%	100%	100%	2022	
«ЗЕЛЕНЫЕ» / СВЯЗАННЫЕ С БЛАГОПОЛУЧИЕМ	Спрос на органические / экологически чистые продукты / честная конкуренция + наличие сертификатов	68%	89%	100%	2023	
COVID-19	Строгие правила гигиены / биобезопасности в производстве и доставке продукции	67%	100%	100%	2022	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Программное обеспечение для управления фермерским хозяйством	67%	89%	100%	2023	
COVID-19	Безработица, исчезновение рабочих мест и сокращение потребительских расходов	67%	83%	100%	2023	
COVID-19	Удаленная работа = новая норма	61%	94%	100%	2023	
«ЗЕЛЕНЫЕ» / СВЯЗАННЫЕ С БЛАГОПОЛУЧИЕМ	Анализ содержащихся в почве питательных веществ и аэробное восстановление	61%	94%	100%	2023	
ОБЩИЕ	Постоянная потеря рабочих мест из-за структурных сдвигов экономики	56%	78%	100%	2024	16%
«ЗЕЛЕНЫЕ» / СВЯЗАННЫЕ С БЛАГОПОЛУЧИЕМ	Регенеративное землепользование: экологические и социальные показатели	50%	83%	100%	2024	
«ЗЕЛЕНЫЕ» / СВЯЗАННЫЕ С БЛАГОПОЛУЧИЕМ	Переход агротехники на возобновляемые источники энергии	44%	89%	100%	2024	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	VR / AR / MR	44%	72%	100%	2025	6%
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Прецизионная агротехн.: аналитика больших данных и Интернет вещей	42%	84%	100%	2024	-7%
ОБЩИЕ	Демографические изменения: число возрастных сотрудников увеличивается	42%	63%	100%	2025	11%
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Блокчейнизация и прозрачность цепочек поставок	41%	71%	100%	2025	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Редактирование генома и эпигенетика	35%	65%	100%	2025	
«ЗЕЛЕНЫЕ» / СВЯЗАННЫЕ С БЛАГОПОЛУЧИЕМ	Использование земли на протяжении всего года (выращивание подпокровных культур, мультисезонный сбор урожая)	33%	72%	100%	2025	

1/2

Источник: опросы экспертов, проведенные GEF

ФАКТОРЫ

СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО И ЭКОЛОГИЯ

ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	3D-печать	28%	72%	100%	2025	-9%
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Самообучающиеся производственные системы и предиктивный ИИ	11%	67%	100%	2027	-9%
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Робототехника для сельского хозяйства и коботы	32%	58%	95%	2026	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Выращивание растений в закрытых помещениях, городское и вертикальное фермерство	61%	89%	94%	2023	
COVID-19	Стремление к углублению национальной самообеспеченности и внутренних цепочек поставок	50%	83%	94%	2024	-7%
ОБЩИЕ	Национализация платформ и данных	50%	78%	94%	2024	
«ЗЕЛЕНЫЕ» / СВЯЗАННЫЕ С БЛАГОПОЛУЧИЕМ	Анализ влияния смены сельхозкультур	44%	78%	94%	2025	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Сельскохозяйственные дроны и роботы	28%	72%	94%	2026	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Клонирование культур и скота	28%	50%	94%	2027	
ОБЩИЕ	Персонализация производства: электронная коммерция + выпуск небольших партий «на заказ»	22%	67%	94%	2026	-12%
«ЗЕЛЕНЫЕ» / СВЯЗАННЫЕ С БЛАГОПОЛУЧИЕМ	Управление экосистемами с помощью ИИ — Био-Интернет	22%	61%	94%	2027	
ОБЩИЕ	Тотальный цифровой надзор	6%	67%	94%	2027	-12%
ОБЩИЕ	Цифровая валюта заменяет наличные деньги	12%	59%	94%	2027	-11%
«ЗЕЛЕНЫЕ» / СВЯЗАННЫЕ С БЛАГОПОЛУЧИЕМ	Экоматериалы и экологичные способы производства	44%	67%	89%	2025	-6%
«ЗЕЛЕНЫЕ» / СВЯЗАННЫЕ С БЛАГОПОЛУЧИЕМ	Децентрализованное сельское хозяйство: знания этнических общностей и местные земледельческие традиции	39%	72%	89%	2025	
СЕКТОРАЛЬНЫЕ	Разведение насекомых	33%	56%	89%	2027	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Новые ЧМИ (сенсорные, мозговые)	6%	50%	89%	2028	-17%

2/2

Источник: опросы экспертов, проведенные GEF

НАВЫКИ

СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО И ЭКОЛОГИЯ

Когда эти навыки / роли окажут значимое влияние на навыки в секторе?

Значимые навыки / роли = широко распространенные, трансформирующие или даже явно разрушающие отрасль и существующие в ней профессиональные роли

Кластер	Навык / профессиональная роль	% респондентов, утверждающих, когда это будет значимо			= Среднегодовые показатели	По отношению к среднегодовым показателям по всем секторам (свыше +/-5 %)
		Сейчас	2025+	2030+		
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ	Сотрудничество (онлайн и офлайн)	88%	100%	100%	2021	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Кибербезопасность	81%	100%	100%	2021	5%
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ	Специалисты по выстраиванию партнерских отношений между фермерами и рынками сбыта их продукции	75%	100%	100%	2022	12%
«ЗЕЛЕНЫЕ» / СВЯЗАННЫЕ С БЛАГОПОЛУЧИЕМ	Навыки для регенеративной экономики и устойчивого развития (ландшафтный дизайн)	69%	100%	100%	2022	12%
КОГНИТИВНЫЕ / ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ	Умение учиться и разучиваться (интеллектуальная скромность)	63%	100%	100%	2022	
КОГНИТИВНЫЕ / ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ	Этичные решения и практики, критическое мышление, понимание предубеждений	71%	94%	100%	2022	
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ	Фасилитация и сотворчество	88%	94%	100%	2021	
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ	Разнообразие, равные возможности, культурная осведомленность и межрасовые отношения	88%	94%	100%	2021	6%
«ЗЕЛЕНЫЕ» / СВЯЗАННЫЕ С БЛАГОПОЛУЧИЕМ	Эксперт по смягчению последствий климатического кризиса	75%	94%	100%	2022	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Обучение / программирование ИИ (прогноз. погоды, рез-ты работы систем)	63%	94%	100%	2023	6%
«ЗЕЛЕНЫЕ» / СВЯЗАННЫЕ С БЛАГОПОЛУЧИЕМ	Обучение воссоединению с природой	63%	94%	100%	2023	7%
«ЗЕЛЕНЫЕ» / СВЯЗАННЫЕ С БЛАГОПОЛУЧИЕМ	Секвестрация углерода	56%	94%	100%	2023	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Разработка блокчейн-систем	44%	94%	100%	2024	8%
«ЗЕЛЕНЫЕ» / СВЯЗАННЫЕ С БЛАГОПОЛУЧИЕМ	Консервация природных экосистем (хранитель земли, эксперт в области сохранения биоразнообразия)	80%	93%	100%	2022	
«ЗЕЛЕНЫЕ» / СВЯЗАННЫЕ С БЛАГОПОЛУЧИЕМ	Биосистемный проектировщик систем регенеративного земледелия	53%	93%	100%	2023	9%
«ЗЕЛЕНЫЕ» / СВЯЗАННЫЕ С БЛАГОПОЛУЧИЕМ	Специалисты по удобрениям и поддержанию почвы в здоровом состоянии – безотходная экология	75%	88%	100%	2022	

Источник: опросы экспертов, проведенные GEF

НАВЫКИ

СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО И ЭКОЛОГИЯ

«ЗЕЛЕНЫЕ» / СВЯЗАННЫЕ С БЛАГОПОЛУЧИЕМ	Разработчики, катализаторы и организаторы сообществ: обеспечение счастья, благополучия, сострадания и поддержание добра	50%	88%	100%	2024	
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ	«Человеческие» / «мягкие» навыки: суждение, творчество, сострадание, социальные и эмоциональные навыки	69%	88%	94%	2023	
«ЗЕЛЕНЫЕ» / СВЯЗАННЫЕ С БЛАГОПОЛУЧИЕМ	Эксперт в области лесонасаждения	67%	87%	93%	2023	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Разработка / использ. решений для больших данных в сельском хозяйстве	65%	82%	100%	2023	-7%
СЕКТОРАЛЬНЫЕ	Семеноводство	59%	82%	100%	2023	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Разработка MR / AR / VR	29%	82%	100%	2025	-5%
КОГНИТИВНЫЕ / ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ	Управление набирающими темп изменениями в технологиях	44%	81%	100%	2024	-7%
«ЗЕЛЕНЫЕ» / СВЯЗАННЫЕ С БЛАГОПОЛУЧИЕМ	Навыки заботы о здоровье и безопасности (в т. ч. при использовании AR / VR)	44%	81%	100%	2024	-8%
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ	Кураторы и посредники между образовательными сообществами, занимающиеся вопросами агроэкологии	31%	81%	100%	2025	
«ЗЕЛЕНЫЕ» / СВЯЗАННЫЕ С БЛАГОПОЛУЧИЕМ	Отслеживание и прогнозирование социальных и экологических показателей, управление жизненным циклом по модели «от колыбели до колыбели»	44%	75%	100%	2025	-9%
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Ученый в области генетики развития сельскохозяйственных растений	44%	75%	100%	2025	
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ	Новые коммуникативные компетенции, например визуальные / сенсорные / жестовые / мыслительные	38%	75%	100%	2025	-11%
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Роль «моста» между технологиями: возможности возникновения новых компетенций	31%	75%	94%	2025	-9%
СЕКТОРАЛЬНЫЕ	Разведение насекомых	38%	69%	94%	2025	
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ	Сторителлинг, информационно-пропагандистская работа, развитие сообществ (изменение мировоззрения и привычек в пользу органических / устойчивых / регенеративных — экохранитель)	57%	64%	93%	2025	-7%

2/2

Источник: опросы экспертов, проведенные GEF

КЛЮЧЕВЫЕ ОБЛАСТИ ПОДГОТОВКИ

СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО И ЭКОЛОГИЯ

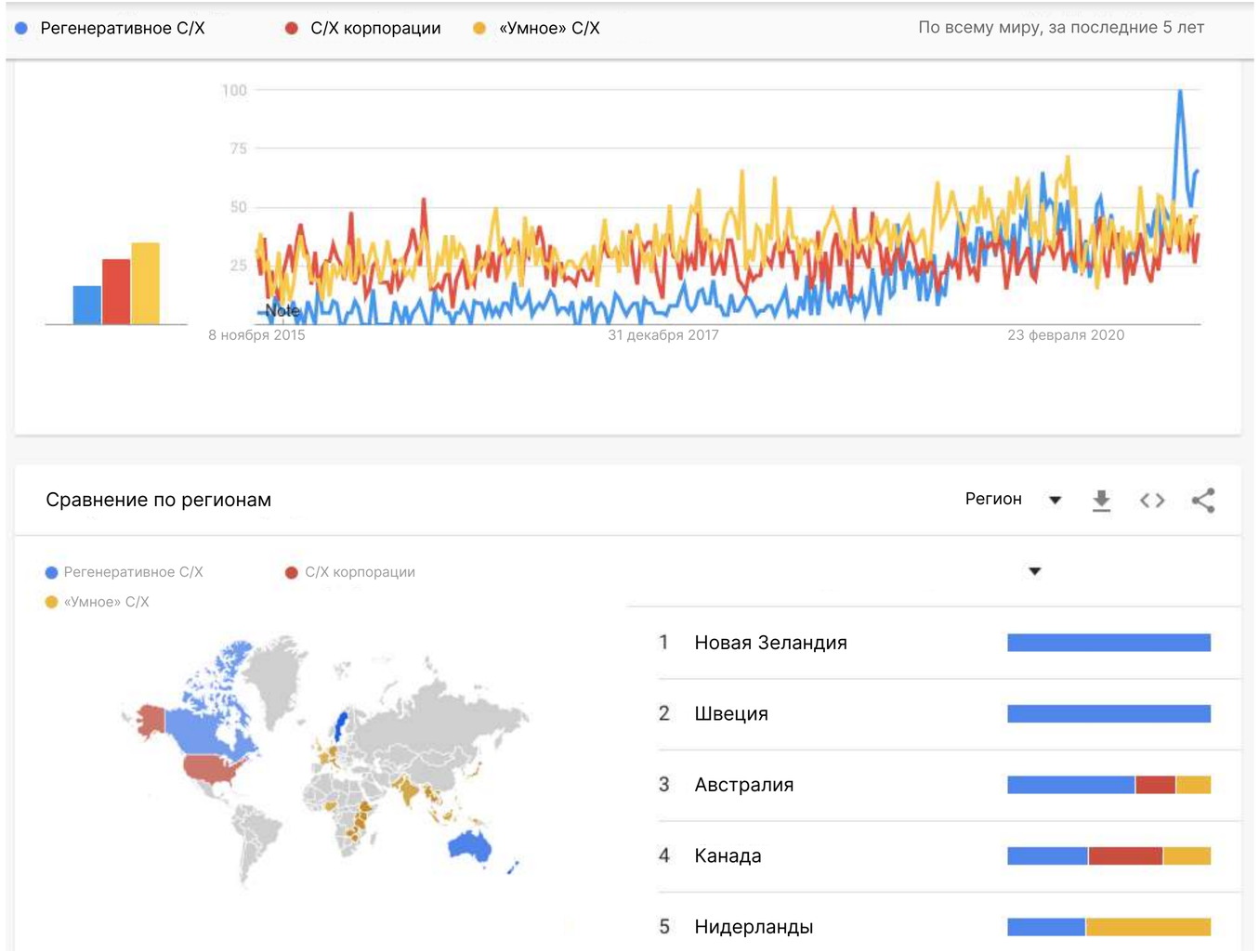
Какие области наиболее важны для подготовки сектора к следующему десятилетию?

Кластер	Область	% от общего числа ответов	Рейтинг	По отношению к среднегодовым показателям по всем секторам (свыше +/-5 %)
«ЗЕЛЕНЫЕ» / СВЯЗАННЫЕ С БЛАГОПОЛУЧИЕМ	Навыки для регенеративной экономики и устойчивого развития	83%	Наивысший	58%
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	ИИ и Аналитика больших данных	78%	Наивысший	71%
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Роботехника и Интернет вещей	67%	Наивысший	59%
КОГНИТИВНЫЕ / ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ	Адаптивность, способность формировать видение будущего и управлять изменениями	44%	Наивысший	-22%
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ	Общие социо-эмоциональные навыки	44%	Высокий	52%
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ	Предпринимательство, клиентоориентированность и создание пользовательского опыта (UX)	39%	Высокий	
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Новые ЧМИ (сенсорные, мозговые)	39%	Высокий	52%
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Гибкое / бережливое управление проектами	33%	Высокий	16%
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ	Сотрудничество и сотворчество (онлайн и офлайн)	33%	Средний	
КОГНИТИВНЫЕ / ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ	Системное мышление и понимание сложности	33%	Средний	-18%
КОГНИТИВНЫЕ / ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ	Критическое и творческое мышление, понимание предубеждений	28%	Средний	-29%
«ЗЕЛЕНЫЕ» / СВЯЗАННЫЕ С БЛАГОПОЛУЧИЕМ	Разнообразие и мультикультурная осведомленность	22%	Средний	-17%
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Кибербезопасность	17%	Низкий	-60%
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ	Межсекторальная коммуникация, сторителлинг, информационно-пропагандистская работа	11%	Низкий	-33%
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	VR / AR / MR	11%	Низкий	-62%
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	3D-производство	6%	Низкий	-82%

Источник: опросы экспертов, проведенные GEF

СРАВНЕНИЕ

СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО И ЭКОЛОГИЯ



Источник: *Google Trends*

Какие сферы образования НАИБОЛЕЕ ВАЖНЫ для подготовки отрасли к следующему десятилетию?

Кластер	Навык / профессиональная роль	Производство и инженерия	Строительство и инфраструктура	Транспорт и логистика	ИКТ и цифровые технологии	Личные и общественные услуги	Творческие отрасли	Сельское хозяйство и экология	**Среднее по всем секторам**	**Образование и подготовка кадров**
КОГНИТИВНЫЕ / ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ	Адаптивность, мышление на перспективу и определение направлений изменений	66%	62%	61%	59%	50%	55%	44%	**57%**	**81%**
«ЗЕЛЕНЫЕ» / СВЯЗАННЫЕ С БЛАГОПОЛУЧИЕМ	Регенеративные практики и устойчивое развитие	44%	55%	67%	32%	53%	35%	83%	**53%**	**53%**
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	ИИ и аналитика больших данных	44%	41%	50%	47%	38%	20%	78%	**45%**	**53%**
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Робототехника и Интернет вещей	59%	24%	50%	44%	24%	25%	67%	**42%**	**48%**
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Кибербезопасность	41%	41%	61%	62%	47%	20%	17%	**41%**	**43%**
КОГНИТИВНЫЕ / ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ	Системное мышление и понимание сложности	31%	31%	50%	44%	38%	55%	33%	**40%**	**57%**
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ	Предпринимательские навыки, клиентоориентированность и UX	25%	28%	28%	44%	50%	65%	39%	**40%**	**48%**
КОГНИТИВНЫЕ / ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ	Критическое и творческое мышление, понимание предубеждений	38%	38%	39%	56%	35%	40%	28%	**39%**	**75%**
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ	Сотрудничество и сотворчество (онлайн и офлайн)	53%	41%	28%	38%	26%	25%	33%	**35%**	**74%**
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	3D-производство	47%	52%	22%	24%	18%	45%	6%	**30%**	**35%**
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ	Общие социальные и эмоциональные компетенции	25%	28%	17%	18%	38%	35%	44%	**29%**	**70%**
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Смешанная / дополненная / виртуальная реальность	34%	38%	28%	15%	38%	40%	11%	**29%**	**39%**
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Гибкое / экономное управление проектами	19%	31%	28%	32%	32%	25%	33%	**29%**	**26%**
«ЗЕЛЕНЫЕ» / СВЯЗАННЫЕ С БЛАГОПОЛУЧИЕМ	Уважение к этнокультурным различиям	25%	31%	22%	15%	32%	40%	22%	**27%**	**32%**
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЦИФРОВЫЕ	Новые человеко-машинные интерфейсы (сенсорные, мозговые)	19%	28%	22%	18%	29%	25%	39%	**26%**	**Нет данных**
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ	Межотраслевая коммуникация, навыки повествования и информационно-просветительская деятельность	16%	7%	17%	32%	18%	15%	11%	**16%**	**42%**

Источник: опросы экспертов GEF, n=502

Источник: опросы экспертов, проведенные GEF

Благодарности

Этот проект был осуществлен при поддержке Союза “Молодые профессионалы (Ворлдскиллс Россия)”.

Мы особенно благодарны:

- WorldSkills Russia: Роберту Уразову, Алексею Тымчикову, Екатерине Никул, Ольге Недоспасовой, Наталье Третьяковой
- WorldSkills International: Крису Хамфрису, Дэвиду Хоуи
- Членам Экспертного Сообщества WorldSkills International (Expert Faculty) Девину Флору и Мире Джаяраман
- Рабочей группе по развитию навыков Делового Совета БРИКС
- Странам и регионам-участникам движения WorldSkills, в частности Румынии, Португалии, Австралии, Канаде, Ирландии, Германии, Колумбии, Ямайке, Эквадору, Гане, Армении, Коста-Рике, Бразилии, Гонконгу, Сингапуру, Великобритании, Франции, Польше, Китаю, Индии, Пакистану, Хорватии, Южной Африке, США, Кении
- Глобальным партнерам WorldSkills, в частности Festo, FANUC, Studica, Siemens, Amazon, DMG MORI
- Рецензентам доклада: Кэролайн Хейл, Дэниелу Кристиану Валю, Марку Яну Бараш, Шобхе Мишра Гош, Киллонену Марджо, Джорджу Пору, Скотту Уокеру, Россу Холл, Джулен Сиддик, Ли Андерсону Моттерн, Алану Болдону, Виктории Аро, Абхику Гупта, Валерии Хэннон, Гарри Джейкобсу
- Международным партнерам GEF, включая World Academy of Art & Science, The Millennium Project, The Weaving Lab, Learning Planet и др.
- Глобальным сотрудникам GEF, в том числе Джошуа Кубисте, Кейсу Донкерсу, Александру Ласло, Катерине Лукше и Миле Попович
- Команде модераторов и фасилитаторов
- Envisioning.io
- Ficci.in
- И нашим близким, которые поддерживали нас на протяжении всего проекта.

Использованные в работе изображения:

стр. 69: «Новый Орлеан, Луизиана». Фото и видео предоставлены группой Годдарда НАСА и лицензированы согласно CC BY 2.0.

стр. 75: «Водно-болотные угодья реки Уругвай». Фото предоставлено europeanspaceagency и лицензировано согласно CC BY-SA 2.0

стр. 85: Архангельская область, Россия, Planet Labs Inc. Фото находится под лицензией Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 International.

стр. 158: Pop Art Mural от SEN2, Justraveling.com, находится под лицензией Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 International.

стр. 218: Starling Roost от Tony Armstrong-Sly, находится под лицензией CC BY-SA 2.0 стр.195 и 199: Daniel Coe, https://dancoecarto.com/lena-river-delta, находится под лицензией CC BY-NC-ND 2.0

Все остальные изображения взяты с Unsplash, Shutterstock и Depositboxphotos.

Благодарности

Наши искренние благодарности экспертам, которые внесли свой вклад в данный проект, в том числе: Adrian Röbke, Jan Diepenbroek, Mark Visser, Sven Oudkerk, Marjan Stoffels, Michel van den Bosch, Andres Rodriguez @ ITBA, Andres Felipe Rios Sabogal @ Sena-Colombia, Pauline van der Lee, Dmitry Shamenkov @ Sechenov University), Dorothy Shaver @ Unilever, Roy Alfaro Trejos @ National Learning Institute, Carol Ann Burke, Xavier Mendieta @ WorldSkills Ecuador, Peter Walters @ WorldSkills UK, Jane Shoko Mulenga @ African Future College, Manuel Marí @ Universidad de Ciencias Empresariales y Sociales, Iván Retana Jiménez @ National Learning Institute (INA), Julian Rene Cuellar @ SENA, Edwin Samuel Gibson @ Samuel Jackman Prescod Institute of Technology, Andrea Debra Austin @ SJPI, Arwid Wibom @ ABB Robotics, Ruth Njeri Kimani @ ITEN VTC, Qin Lu @ Tianjin Electronic Information Technician College, Kevin James Harris @ WorldSkills Australia and other entities, Chris Humphries @ WorldSkills International, Raul Fabio Huffington Britton @ SENA, Maxim Pevin @ College , Kenneth Sichinga @ TEVETA, Miguel Angel Gutierrez @ Centro Latinoamericano de Globalización y Prospectiva, Robert C Hahn @ Eastwick College, Hohokus School of Trades, Luka Chibwe Kunda @ NORTEC, Humberto Rolando Lopez Lopez @ UNIFRANZ, Carlos Perrogon Ayala @ Universidad Franz Tamayo, Wendy Jumpp @ HEART College of Innovation and Technology, Sathish, Narayanan @ Nectar Pixels Media Pvt Ltd, Le Ribler Krystel @ 3is, Jan Richardson-Wilde @ Occupational Awards Limited, Kim Stanton @ South Metro TAFE, Michael Houlihan @ Generation: You Employed, Uk, Jorge Hernán Vélez Gallego @ SENA, Vera Maltseva @ Higher School of Economics, Dunia Barley Gayle @ Instituto Nacional de Aprendizaje, INA Costa Rica, Samoy Sinclair @ Breds Institute- HEART, Marco Viteri @ ESPOCH, Ruth Elena Hernandez Benitez @ SENA Servicio Nacional de Aprendizaje , Santiago Mendieta @ Worldskills Ecuador , Eduardo Riveros Quiroz @ Give Nation, Rodgers Nsama Kazembe @ KRN Hospitality Consultancy, Kellie Herbert @ S.J.P Institute of Technology, Trevor Headley @ Barbados Community College, Alfonda Haynes @ Samuel Jackman Prescod Institute of Technology, Farid kheiri @ IRAN TVTO, Rudy Hofer @ R. Hofer Electronics Inc., Prof.Jean Bosco @ DeKUT Siemens Training Centre, Yiem Aurora Ataucusi Ataucusi @ National Center for Strategic Planning - Peru, Alexandra Montoya @ Universidad Nacional de Colombia, Janet Dyer @ HEART/NSTA Trust, Nikolai Castro Méndez @ National training service SENA, Carmen Vergara Vergara @ SENA, Justus Katungulu @ Build It international Zambia Ltd, Tran Tuan Long @ College of Urban Work Construction , Marco Bevolo @ Breda University of Applied Sciences, Adriana Hoyos @ IE University, Ignacio Chato Gonzalo @ Universidad de Extremadura, Anandshri Gupta @ Possinity | Acaster, Liu Zhenying @ China Section of BRICS Business Council Skills Development Working Group, International Alliance of Skills Development, Edgar Alfonso Sayer Garzón @ SENA, Flávia Louise Arnold @ SENAI - Brazil, Claire SEGOVIA, David Boulay @ IMEC, Junaid ur Rehman @ STEP institute of Art, Design & Management, Caroline Verlee @ Karun-Ed & OPDC Utrecht , Manuel Dolderer @ CODE University, Hellmann Yesid, Rusinque Gamboa @ SENA - Colombia, Abraham Quesada @ INA, Andrzej Stępnikowski @ Łukasiewicz-Institute for Sustainable Technologies, Samuel Kwaku Awuah @ National Vocational Training Institute, Victor Dumitrache @ WorldSkills Romania, Samina Naz Qazi @ Szabist, Xavier Mendieta @ WorldSkills Ecuador, Carlos Sánchez Calvo @ National Learning Institute (INA), Trevor Headley @ Barbados Community College, Farid Kheiri @ Iran TVTO, Reshad Chopsiyev @ Baku State Innovation and Industrial Centers, Latifov Fuad, Gary Hargreaves @ CNC Software, Inc., William Musole @ Greenfield Energy Corporation, Stefan Praschl @ SkillsAustria, Hermann Studnitzka @ SH-Consulting, Alexander Sibaja Rodriguez @ National Institute of Learning (Costa Rica), Edgar Alfonso Sayer Garzón @ SENA, Rafael Arango Uribe @ SENA, Vladimir Vorozheykin @ Titan Power Solution , Miguel Angel Gomez Garcia @ Servicio Nacional de Aprendizaje, Jhonatan Estiben Sanchez Benitez @ SENA, Alexandra Garay Paez @ SENA COLOMBIA, Paul Breen @ 6-sense-automation Gmbh, Sherrie Donaldson @ African Innovators, Hilmar Tetsch @ Civil Engineering Department of Stuttgart, Carlos Javier Briceño Castellanos @ SENA, Frank Nanfara @ Studica Limited, Carlos Pan @ Industrias Guidi, Patricia Castaño Jiménez @ WorldSkills Colombia - SENA, Edgar Augusto Forbes Kelly @ SENA, Bryan Madrigal Villalobos @ INA, Roy Ramirez Quesada @ Arkrotec Consulting and Construction Services, Peter Moore @ NHBC, Stanislav Mironyuk @ TECE GmbH, Chintu Patrick James @ National council for Construction, Martin Daka @ National Council for Construction, Troy Everett @ TAFE NSW, Pat Phillips @ Worldskills, Paul Sidler @ Coop, Abimbola Windapo @ University of Cape Town, Tran Tuan Long @ College of Urban Work Construction, Narender Singh @ ONOMA Group of Companies, Henry @ BEIJING ARC XINXING SCIENCE & TECHNOLOGY CO., Xin Lin @ Chongqing University, Alejandro Fastag K. @ Pretecsa, Paul Hutchens @ Eco2Solar, Hasan Riaz @ OASIS Group, Víctor Hugo Bejarano Valverde @ World Skills Costa Rica, Elisabeta Florescu @ The Millennium Project, Julio Porras Murillo @ Instituto Nacional de Aprendizaje, Rudy Hofer @ R. Hofer Electronics Inc., Arwid Wibom @ ABB Robotics, Qin Lu, Dmitrii Serikov @ LANSIDE LLC, Dr Ojenge Winston @ Technical University of Kenya, Osman Daka @ African Future College, Wendy Jumpp @ HEART College of Innovation and Technology, Pedro Moritz de Carvalho Neto @ Ahgora Sistemas, Daniel @ Zapiens.ai, David Dekker @ Cubic Consulting, Jamie Proctor @ DFID, Michael deHaas @ MGM China, Mikhail Grigorev @ University of Tyumen, Carolina Fonseca @ National Learning Institute, Bruce Van Ballengee @ Pariveda Solutions, Inc., Jonathan Guerrero Astaiza @ SENA, Joysy John @ Nesta, Goutham Nanjundaswamy @ Ethnus, Aleksandr Gorbachev @ NSALAB, Hans Yurguen Lothar Lara @ INA, Terry Biggs Institute of Innovation and Technology, Stefhanie Miller Segura @ INA, Jhaiver Francisco Gonzalez Perez @ Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), Alfonda Haynes @ Samuel Jackman Prescod Institute of Technology, Dario Jose Espinal Ruiz @ National School of Sports, Andrea Debra Austin @ SJPI, Lydia Garrido Luzardo @ UNESCO Chair on Sociocultural Anticipation and Resilience, Maria Peche @ Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Emilio Evia @ Unifranz, Jeison Castaño @ SENA National Learning Service , Kim Stanton @ South Merto TAFE, Fernando Montoya Vindas @ Instituto Nacional de Aprendizaje Ben Mau @ Vocational Training Council, Hong Kong, Karina Mudaly @ BahatiSA, Ana Milena Sánchez @ SENA, Johnny Oldaney Larrea Galeano @ SENA, June Holley @ Network Weaving Institute, Gisele Fougere @ Pavo Energy Healing and Holistic Spa Therapy , George Por @ Community Intelligence, Yiem Aurora Ataucusi Ataucusi @ National Center for Strategic Planning - Peru, Anthony Aaron Nurse @ Samuel Jackman Prescod Institute of Technology, LUZ Mary jaimes Contreras @ Sena, Jose Eduardo Ovalle Leal @ SENA, Lisbet Sandoval Arce @ Instituto Nacional De Aprendizaje (INA), Costa Rica, Wu yi @ Chongqing technology & business institute , Sameer Prabhune @ Advanced Graphics, Itai Talmi @ Born partners, Natalie Crüe @ #CultureFix, Dr Cathy Fitzgerald @ Haumea Ecoliteracy Services for the Arts, Gabriela Salinas @ Service Design México, Jo Rhodes @ Challenge 59, Adriana Flores @ INA, Estefania Fajardo Rojas @ Agrosavia, Carolina Ojeda @ universidad catolica de la santisima concepcion, Simon Bartley, Dax @ FountainTree, Catherine Bernal @ Servicio Nacional de aprendizaje SENA, Wessels Vlok @ i-cat international, James Van Reenen @ I-Cat, Yiem Aurora Ataucusi Ataucusi @ National Center for Strategic Planning - PERU, Luis Andrés Rodríguez Quesada @ Costa Rica National Training Institute (INA), Iván Retana Jiménez @ National Learning Institute (INA), Bairon Cordero Matarrita @ National Institute of Learning Costa Rica, Rick Johnstone @ British Colombia Institute of Technology (BCIT), Danni Wang @ Chongqing Technology and Business Institute, Andrea Landini @ THINK GLOBAL, Claudio Gatti @ Think Global Srl, Rob O'Byrne @ Logistics Bureau, Lars Hem Simonsen @ Nordic Infrastructure A/S, Chua Lai Han James @ Temasek Polytechnic, Justin Leavenworth, Usha Devi Venkatachalam.

Вовлечение участников

Участники	Производство и инженерия	Строительство и инфраструктура	Транспорт и логистика	ИКТ и цифровые технологии	Личные и общественные услуги	Творческие отрасли	Сельское хозяйство и экология	**7 секторов**	**Образование и подготовка кадров**	**Все секторы, включая «Образование и подготовка кадров»**
Участники форсайт-сессий	49	42	35	51	46	40	39	**302**	142 (включено в секторы)	**302**
Респонденты опросов	72	55	32	67	70	47	38	**381**	121 (не включено в секторы)	**502**
Количество лет работы в секторе	857	753	329	735	837	610	260	**4379**	1641	**6260**

Опыт (годы) работы в секторе	% респондентов
0, незначительная осведомленнс	3%
0, высокая осведомленность	4%
1 - 5	17%
6 - 15	24%
15+	52%

Форсайт-сессии	Даты проведения сессий	Кол-во сессий	Даты проведения сессий в в области образования
Производство и инженерия	Чт, 25 июн 2020 г.	2	Пн, 6 июл 2020 г.
Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ), цифровые технологии	Ср, 1 июл 2020 г.	1	Ср, 8 июл 2020 г.
Творческие отрасли	Чт, 9 июл 2020 г.	1	Ср, 15 июл 2020 г.
Личные и общественные услуги	Чт, 16 июл 2020 г.	2	Ср, 22 июл 2020 г.
Сельское хозяйство и экология	Чт, 23 июл 2020 г	2	Ср, 29 июл 2020 г.
Транспорт и логистика	Чт, 30 июл 2020 г.	1	Ср, 5 авг 2020 г.
Строительство и инфраструктура	Чт, 6 авг 2020 г.	1	Ср, 12 авг 2020 г.
Всего		10	7

worldskills Russia

GLOBAL EDUCATION FUTURES

worldskills

Спасибо