

Уровень цифровой активности и распространение технологий в низко-, средне- и высокотехнологичных отраслях обрабатывающей промышленности в 2019 году¹.
М.: НИУ ВШЭ, 2020. – 19 с.

Центр конъюнктурных исследований Института статистических исследований и экономики знаний НИУ ВШЭ представляет информационно-аналитический материал по результатам пилотного опроса руководителей предприятий обрабатывающей промышленности. Опрос проводился в 2019 году АНО «Статистика России» по заказу НИУ ВШУ в рамках Программы фундаментальных исследований по теме «Конъюнктурный мониторинг делового климата, экономических настроений и цифровой активности в экономике России».

Построение программы мониторинга цифровой активности основывалось на международном опыте измерения цифрового прогресса; гармонизирована с международными стандартами и в части методологии построения индикаторов основана на европейской системе изучения деловых тенденций.

В исследовании задействованы отрасли, представляющие средне- и высокотехнологичные, а также низкотехнологичные обрабатывающие производства. Распределение указанных видов деятельности согласно технологической структуре обрабатывающей промышленности в соответствии с классификаторами ОКВЭД 2. Набор отраслей в указанных технологических категориях соответствует рекомендациям ЮНИДО.

Выборочная совокупность представлена более 1,0 тыс. крупными и средними предприятиями обрабатывающей промышленности, является многомерной и стратифицированной, районирована по восьми федеральным округам Российской Федерации, охватывает 30 регионов Российской Федерации.

Основной задачей пилотного обследования являлось восполнение неполноты статистической информации об экономических событиях и тенденциях, связанных с распространением и темпами роста отраслевой цифровизации, посредством получения обобщенных предпринимательских мнений и намерений относительно внедрения в деятельность предприятий обрабатывающей промышленности прорывных бизнес-моделей и цифровых технологий. В программу пилотного обследования включены показатели, характеризующие состояние развития цифрового рынка, уровень интеграции цифровизации в производственный процесс, сложившиеся цифровые навыки и основные факторы, препятствующие распространению данных технологий в обрабатывающей промышленности.

Институт статистических исследований и экономики знаний

Адрес: 101000, Москва, ул. Мясницкая, д. 20

Телефон: (495) 621–28–73, факс: (495) 625–03–67

E-mail: issek@hse.ru

<http://issek.hse.ru>

© Национальный исследовательский университет
«Высшая школа экономики», 2020
При перепечатке ссылка обязательна

¹ Работа подготовлена в результате проведения исследования в рамках Программы фундаментальных исследований Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики».

Уровень цифровой активности и распространение технологий в низко-, средне- и высокотехнологичных отраслях обрабатывающей промышленности в 2019 г.²

Методологический комментарий

Объектом исследования обозначен сектор обрабатывающей промышленности, который рассматривался в соответствии с классификацией, разграничивающей отрасли по технологическому уровню, разработанной ЮНИДО и рекомендованной для применения в странах СНГ. В исследовании были задействованы наиболее представительные отрасли, с точки зрения охвата выборочной совокупности, представляющие средне— и высокотехнологичные, а также низкотехнологичные обрабатывающие производства (выборочная совокупность представлена 1150 крупными и средними единицами наблюдения; репрезентативна, многомерна, стратифицирована, является представительной по основным экономическим параметрам тридцати регионов Российской Федерации).

К низкотехнологичным производствам относятся отрасли с низким уровнем технологий, предъявляющие достаточно простые требования к навыкам и квалификации работников. Среднетехнологичные и высокотехнологичные обрабатывающие производства объединены в одну группу, характеризующуюся сложными технологиями и высокими требованиями к квалификации персонала.

В Таблице 1 представлено распределение видов экономической деятельности обрабатывающей промышленности в соответствии с рекомендацией ЮНИДО и с применением номенклатуры из классификатора ОКВЭД 2, а также указаны используемые для их обозначения краткие наименования.

² Данный материал продолжает исследование отраслевых тенденций цифровой активности в промышленности, начатое авторами в 2018 г. Результаты работ авторов представлены в следующих публикациях: Лола, И., & Bakeev, M. (2020). Цифровая трансформация в отраслях обрабатывающей промышленности России: результаты конъюнктурных обследований. Вестник Санкт-Петербургского университета. Экономика, 35(4), 628-657. <https://doi.org/10.21638/spbu05.2019.407>;

Lola I. S., Bakeev M. Measurement Of Digital Activity In Medium, High-Tech And Low-Tech Manufacturing Industries / NRU HSE. Series SCIENCE, TECHNOLOGY, INNOVATION "SCIENCE, TECHNOLOGY, INNOVATION". 2019. No. WP BRP 95/STI/2019. URL: <https://wp.hse.ru/data/2019/08/08/1483633828/95STI2019.pdf>

Классификация видов экономической деятельности обрабатывающей промышленности по уровню технологического развития в соответствии с общероссийским классификатором видов экономической деятельности ОКВЭД 2

Средне- и высокотехнологичные производства		Низкотехнологичные производства	
20	Производство химических веществ и химических продуктов («Химические вещества и продукты»)	13	Производство текстильных изделий («Текстиль»)
21	Производство лекарственных средств и материалов, применяемых в медицинских целях («Лекарства», «Фармацевтика»)	14	Производство одежды («Одежда»)
26	Производство компьютеров, электронных и оптических изделий («Компьютеры, электронные и оптические изделия»)	15	Производство кожи и изделий из кожи («Кожа»)
27	Производство электрического оборудования («Электрическое оборудование»)	19	Производство кокса и нефтепродуктов («Кокс и нефтепродукты»)
28	Производство машин и оборудования, не включенных в другие группировки («Машины и оборудование (не вкл.)»)	22	Производство резиновых и пластмассовых изделий («Резина и пластик»)
29	Производство автотранспортных средств, прицепов и полуприцепов («Автотранспортные средства, прицепы и полуприцепы», «Автотранспорт»)	24	Производство металлургическое («Металлургия»)
		25	Производство готовых металлических изделий, кроме машин и оборудования («Готовые металлические изделия»)
		31	Производство мебели («Мебель»)

Анализ полученных результатов заключался в традиционном измерении и ранжировании интенсивности развития или распространенности того или иного аспекта наблюдения (показателя). Аналитическая интерпретация заявленных к исследованию процессов цифровизации промышленных предприятий выражалась в доступной для пользователя визуализации, характеризующей в реальном масштабе времени текущие и ожидаемые деловые тенденции изменения показателей цифровой активности. В разделах, где применялась трехкатегорийная градуировка по высокому, среднему и низкому уровню распространения, распределение осуществлялось с помощью ранжирования данных о доле предприятий из каждой отрасли в общем количестве предприятий, руководители которых упоминали влияние того или иного фактора. Отраслям с наибольшим охватом явления присваивался «высокий» уровень распространения технологии, со средним – «средний», и с низким – соответственно, «низкий». Наряду с этой методикой, в рамках анализа применялось ранжирование без категориального распределения, а также сравнение балансов³ тенденций и ожиданий.

³ Баланс — разность долей респондентов, отметивших «увеличение» и «уменьшение» значения показателя по сравнению с предыдущим периодом, или разность долей респондентов, отметивших уровень показателя как «выше нормального» и «ниже нормального» в отчетном периоде, в процентах.

Уровень распространения цифровых технологий в отраслях обрабатывающей промышленности

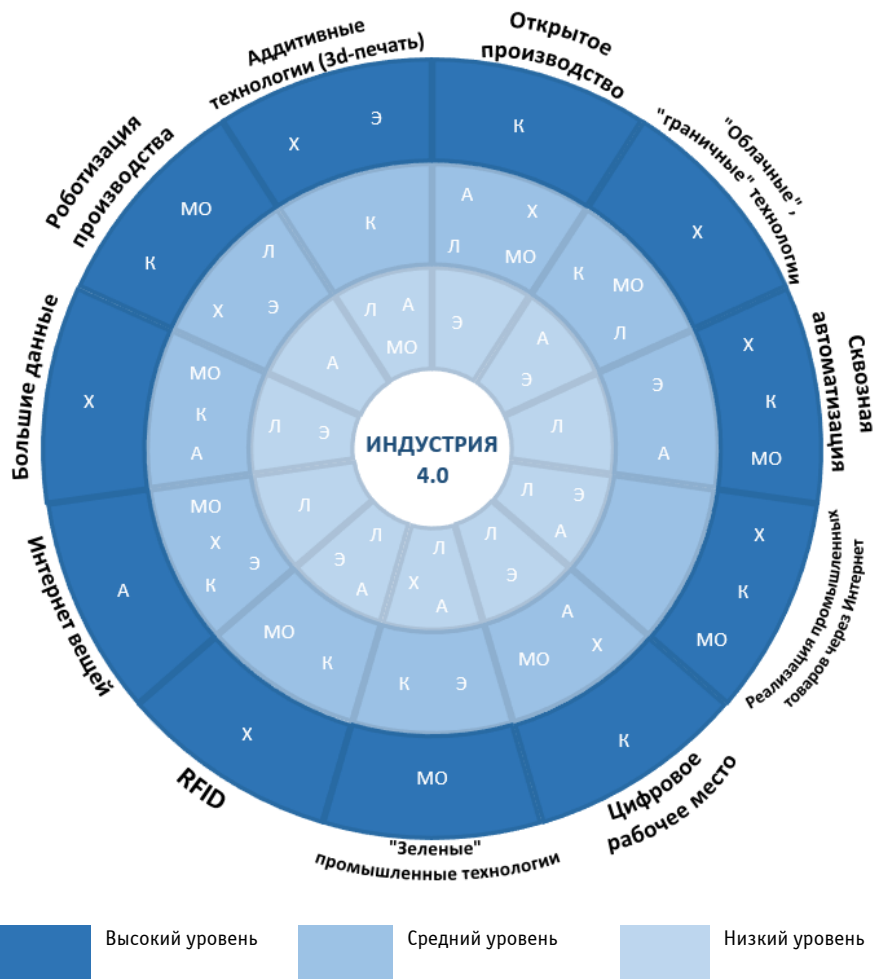
В данном разделе исследованы цифровые технологии на предмет сложившегося уровня распространения на предприятиях российской обрабатывающей промышленности в 2019 году. Результаты анализа представлены в соответствии с отраслевой классификацией и ранжированием по технологическому уровню (рис. 1 и рис. 2).

На базе анкеты обследования были выделены следующие одиннадцать технологий, внедрение которых на производствах констатировали опрошенные респонденты: роботизация; аддитивные технологии (3D-печать); технологии открытого производства; «облачные» и «граничные» технологии; сквозная автоматизация; реализация промышленных товаров через Интернет; цифровое рабочее место; «зеленые» промышленные технологии; радиочастотная идентификация (RFID); Интернет вещей; технологии обработки больших данных.

Согласно выявленным тенденциям, в средне- и высокотехнологичных отраслях, лидирующей технологией с точки зрения высокого уровня присутствия на производствах стали сквозная автоматизация и реализация промышленных товаров через Интернет (рис. 1). В рамках этих технологий сконцентрировано наибольшее количество отраслей, в числе которых оказались предприятия по производству компьютеров, электронных и оптических изделий; химических веществ и продуктов; машин и оборудования. Кроме того, к технологиям, аккумулирующим в сегменте высокого уровня большее количество отраслей, следует отнести роботизацию производства и аддитивные технологии.

В целом, компьютерное производство и химическое производство охватывали наибольшее количество технологий на высоком уровне внедрения. Следом за ними шло производство машин и оборудования, не включенного в другие группировки. Особая специфика характерна для технологий Интернета вещей, где на высоком уровне внедрения оказалось производство автотранспорта. В случае аддитивных технологий, наряду с химическим производством на высокий уровень вышло производство электрического оборудования.

Рис. 1. Распределение средне- и высокотехнологичных отраслей по уровню распространения цифровых технологий



Х	Химические вещества и продукты	Л	Лекарственные средства и материалы, применяемые в медицинских целях	К	Компьютеры, электронные и оптические изделия
Э	Электрическое оборудование	МО	Машины и оборудование, не включенные в другие группировки	А	Автотранспортные средства, прицепы и полуприцепы

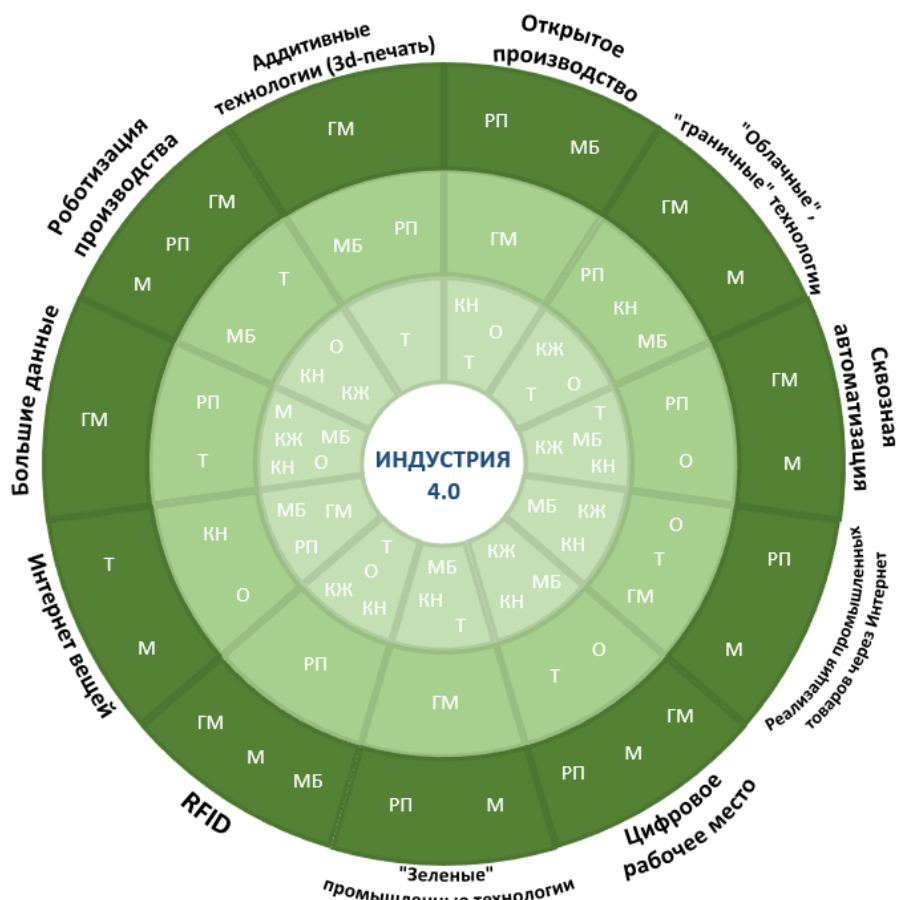
Источник: ЦКИ ИСИЭЗ НИУ ВШЭ

Самыми распространенными цифровыми технологиями среди группы низкотехнологичных отраслей (рис. 2) стали роботизация производства, цифровое рабочее место и RFID. Как показали результаты опроса руководителей предприятий, сразу в трех отраслях эти технологии применялись на производствах на высоком уровне.

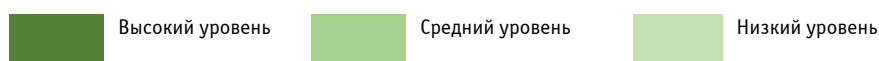
Следующими относительно распространенными технологиями являлись «облачные» и «граничные» технологии, открытое производство, сквозная автоматизация, реализация промышленных товаров через Интернет, «зеленые» промышленные технологии и Интернет вещей.

Производство готовых металлических изделий и металлургия в рамках низкотехнологичного сегмента стали отраслями, наиболее восприимчивыми к цифровым технологиям, присутствуя в рамках большинства технологий на высоком уровне. Кроме них, на высоком уровне присутствовали производства резиновых и пластмассовых изделий, текстильных изделий и мебели. В то же время, на низком уровне освоения цифровых технологий в этом сегменте в основном были сконцентрированы промышленные предприятия по производству изделий из кожи.

Рис. 2. Распределение низкотехнологичных отраслей по уровню распространения цифровых технологий



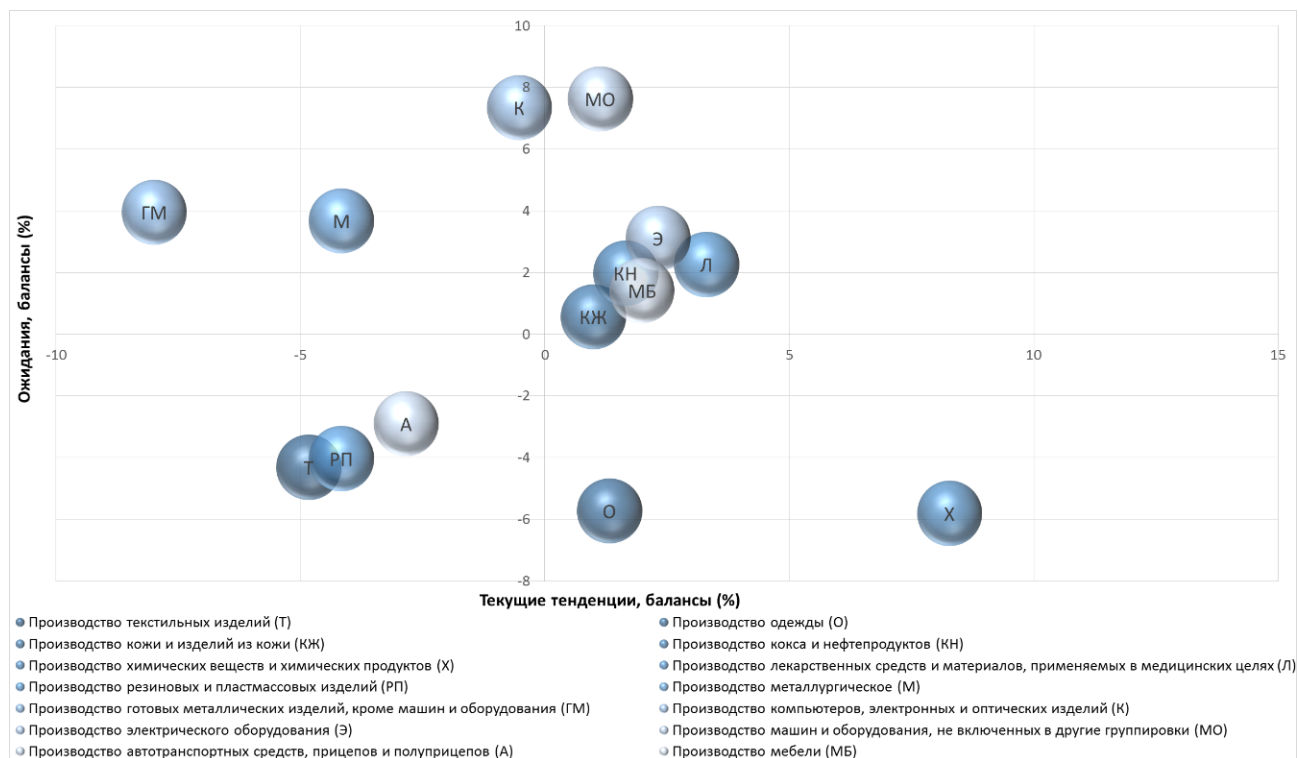
Т	Текстильные изделия	О	Одежда	РП	Резиновые и пластмассовые изделия	ГМ	Готовые металлические изделия
КН	Кокс и нефтепродукты	КЖ	Изделия из кожи	М	Металлургия	МБ	Мебель



Источник: ЦКИ ИСИЭЗ НИУ ВШЭ

Возможности программы конъюнктурного обследования в том числе позволили установить уровень востребованности использования цифровых технологий на предприятии. **Учитывая тенденции распространения цифровых технологий на производствах на рис. 3, продемонстрированы особенности распределения отраслей согласно их показателям с точки зрения текущей и ожидаемой востребованности.** Соответственно, ось абсцисс отражает оценки текущих изменений в уровне востребованности респондентами, а ось ординат — оценки будущих изменений.

Рис. 3. Востребованность использования цифровых технологий на предприятиях обрабатывающей промышленности: текущие тенденции и ожидания (балансы, %)



Источник: ЦКИ ИСИЭЗ НИУ ВШЭ

Основываясь на полученных результатах, обращает на себя внимание специфика разброса сформировавшихся пяти отраслевых группировок.

Так, например, наиболее многочисленная группа, включившая в себя максимальное количество отраслей, в число которых вошли производство электрического оборудования, лекарств, мебели, кожаных изделий, а также кокса и нефтепродуктов, оказалась наиболее успешной. Текущие и ожидаемые балансовые значения по показателю — **востребованность использования цифровых технологий** по каждой отрасли характеризовалась умеренными положительными оценками.

Вторая группа, включившая производства компьютеров, электронных и оптических изделий, а также машин и оборудования, несмотря на близкие к нулевым значения балансов текущих тенденций, отличилась самыми высокими ожиданиями респондентов, показав именно по данным технологическим разработкам наибольшую перспективность и заинтересованность развития в 2020 г.

В то же время, умеренно позитивные ожидания прослеживались по третьей группе производств, куда вошли металлургия и производство готовых металлических изделий, хотя сложившиеся в 2019 г. тенденции преимущественно характеризовались руководителями неблагоприятными оценками.

Следует отметить, что относительно низкий уровень как ожидаемых, так и особенно текущих тенденций продемонстрировали предприятия, образовавшие четвертую группу, состоящие из производств автотранспортных средств, текстильных изделий, резины и пластика.

Пятая группа обрабатывающих производств, куда вошли производства химии и одежды, отличилась положительными оценками по текущим тенденциям востребованности технологий на фоне ярко выраженного неблагоприятного прогноза на 2020 г.

Тенденции целевого использования на предприятиях технологий 3D печати и RFID

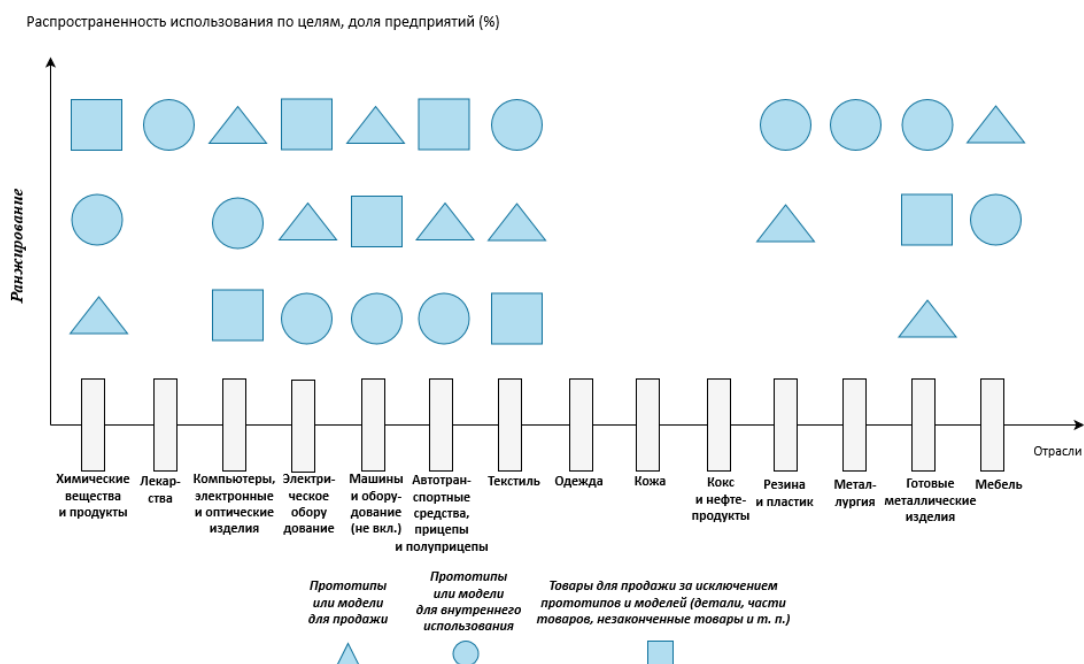
Возможности программы конъюнктурного наблюдения позволили акцентировать внимание и визуализировать тенденции целевого использования на предприятиях таких технологий, как 3D-печать и RFID. Для этой задачи ответы респондентов были ранжированы согласно указанным целям применения на предприятиях среди отраслей, где установлено и распространено их использование.

На Рис. 4 представлены результаты исследования уровня использования и масштаба распространения 3D-печати по различным целям в отраслях обрабатывающей промышленности в 2019 г.

Одним из самых распространенных целевых назначений оказалось **изготовление прототипов и моделей для внутреннего использования**. Визуализация позволяет констатировать в той или иной степени достаточно широкое присутствие данного явления в большинстве отраслей, за исключением производства кокса и нефтепродуктов, одежды и кожаных изделий. **Изготовление прототипов и моделей для продажи** было распространено менее и наиболее востребовано в компьютерном, мебельном производстве и производстве машин и оборудования.

Главной целью в области аддитивного производства считается переход к активному использованию аддитивных технологий для изготовления реальных товаров и деталей для продажи. Данная цель на российских производствах оказалась в отраслевом разрезе сравнительно менее распространенной практикой применения 3D-печати, однако хорошо представлена в химической отрасли, автопроизводстве и производстве электрического оборудования. Несмотря на то, что в России аддитивные технологии на данный момент реализуются преимущественно для вспомогательного внутреннего производства, вместе с ожидаемым сильным развитием аддитивных технологий в ближайшее время вполне вероятно усиление роли использования 3D-печати для изготовления реальных товаров и деталей.

Рис. 4. Ранжирование целей использования технологии 3D-печати на предприятиях обрабатывающей промышленности по масштабу распространения



Источник: ЦКИ ИСИЭЗ НИУ ВШЭ

Рассмотрим сложившиеся приоритеты в целях использования RFID на предприятиях. На рис. 5 представлены результаты исследования уровня использования и охвата данной технологии по различным целям.

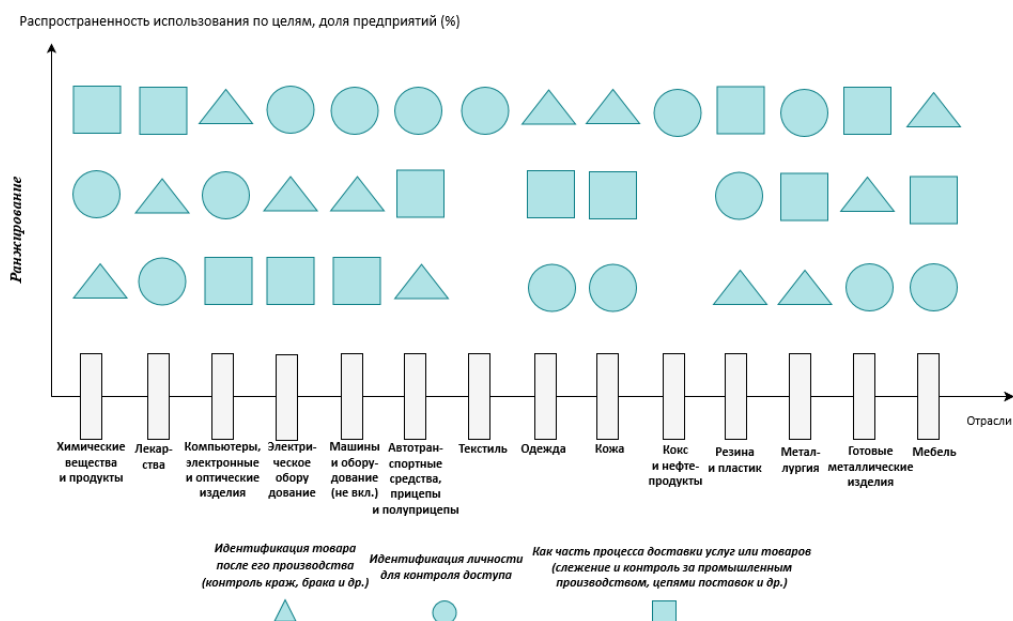
В конъюнктурном обследовании исследовалось три основных способа их применения на предприятиях: в процессе производства и поставки товаров, для идентификации товара после его производства и для идентификации личности и контроля доступа. Российский рынок RFID-технологий находится на этапе становления и занимает небольшой объем в общемировых продажах, но в большинстве отраслей в российской обрабатывающей промышленности есть опыт внедрения этой технологии для всех трех обозначенных целей.

В 2017 г. было принято решение о создании Единой системы маркировки и прослеживаемости товаров, координатором проекта со стороны государства выступает Минпромторг России. Ее целями являются обеспечение получения оперативной и достоверной информации о движении товаров в рамках хозяйственной деятельности организаций и развитие высокотехнологичных решений по обработке обязательных данных для создания новых сервисов и бизнес-моделей. На данный момент осуществлена программа внедрения обязательной маркировки по ряду наименований, куда входят табачная продукция, обувь, лекарства, некоторые категории товаров легкой промышленности, духи и туалетная вода, шины и покрышки, фотокамеры и фотовспышки. С 1 июня 2019 года информационная система маркировки меховых изделий перешла в единую систему маркировки и прослеживания товаров. К 2024 году система должна охватить широкий перечень потребительских товаров.

Согласно результатам обследования, технология RFID в целом продемонстрировала достаточный масштаб распространения на предприятиях вне зависимости от целевого применения. Однако наиболее часто RFID используется в рамках идентификации личности, лидируя в шести отраслях и присутствуя во всех из рассматриваемых.

В целях идентификации товаров и как часть процесса их доставки технологии RFID лидировали в химическом производстве, фармацевтике, производстве готовых металлических изделий, резины и пластика. В компьютерном производстве, производстве одежды, кожаных изделий и мебели наиболее высокий уровень использования RFID прослеживался в процессе доставки товаров.

Рис. 5. Ранжирование целей использования технологии RFID на предприятиях обрабатывающей промышленности по масштабу распространения



Источник: ЦКИ ИСИЭЗ НИУ ВШЭ

Отраслевые ожидания от инвестирования в цифровые технологии

В данном разделе были проанализированы результаты обследования с целью продемонстрировать дифференциацию отраслевых ожиданий вследствие инвестирования в технологии. Исследовалось, какие из ожидаемых выгод более или менее важны в рамках отдельных отраслей, в которых наблюдалась активная позиция инвестирования в цифровизацию. Отрасли обрабатывающей промышленности рассматривались отдельно в двух группах: средне- и высокотехнологичных отраслей (табл. 1) и низкотехнологичных отраслей (табл. 2).

Полученные тенденции отражает распределение совокупности предприятий, руководители которых характеризовали сложившийся уровень инвестиций в цифровые технологии в 2019 году «выше нормального уровня»⁴, а также их оценочные мнения относительно наиболее важных выгод, на которые они рассчитывают в первую очередь в результате финансовых вложений. Выгоды, которые были упомянуты относительно большей долей предприятий, признавались более значимыми, относительно средней – умеренно значимыми, относительно меньшим – менее значимыми.

В средне- и высокотехнологичных отраслях, согласно сложившемуся уровню инвестирования в технологии, лидирующие позиции заняли машины и оборудование, автопроизводство и компьютерное производство. Замкнуло рейтинг производство электрического оборудования.

В производстве машин и оборудования наиболее важными среди спектра выгод от инвестиций в цифровизацию оказались повышение производительности труда, сокращение издержек от производственных потерь и повышение конкурентоспособности. В автопроизводстве кроме таких же высоких ожиданий выгод в виде повышения производительности труда важными выгодами оказались повышение уровня работы с клиентами и расширение клиентской базы.




В компьютерном производстве основными выгодами от инвестиций в цифровые технологии были признаны повышение производительности оборудования, оптимизация производственных и логистических операций, а также расширение клиентской базы.

⁴ «Нормальный уровень» — нормальный, допустимый в момент обследования.

Таблица 1

Ранжирование ожидаемых эффектов от инвестиций в цифровые технологии в средне- и высокотехнологичных отраслях обрабатывающей промышленности

	Отрасль	Повышение производительности труда	Повышение производительности оборудования	Оптимизация произв. и логистических операций	Повышение уровня работы с клиентами	Рост производства	Сокращение издержек и производственных потерь (брака)	Повышение конкурентоспособности	Увеличение прибыли	Повышение экологичности	Расширение клиентской базы	Оптимизация численности занятых за счёт роботизации
Уровень инвестиций в цифровые технологии выше нормального, доля предприятий (%)	Машины и оборудование (не вкл.)	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
	Автотранспортные средства, прицепы и полуприцепы	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
	Компьютеры, электронные и оптические изделия	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
	Химические вещества и продукты	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
	Лекарства	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
	Электрическое оборудование	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑

	Высокий уровень в рамках отрасли, доля предприятий (%)		Средний уровень в рамках отрасли, доля предприятий (%)		Низкий уровень в рамках отрасли, доля предприятий (%)
---	--	---	--	---	---


Источник: ЦКИ ИСИЭЗ НИУ ВШЭ

Среди низкотехнологичных отраслей обрабатывающей промышленности в первую тройку по доле производств с уровнем инвестиций в цифровые технологии вошли производство резины и пластика, металлургия, производство кокса и нефтепродуктов, а также производство готовых металлических изделий.

В производстве резины и пластика главные выгоды связывают с повышением производительности труда, оптимизацией производственных и логистических операций, ростом производства, увеличением прибыли и расширением клиентской базы. Представители металлургической отрасли среди важных выгод упоминают повышение производительности труда, рост производства и оптимизацию численности занятых за счёт роботизации. Что касается кокса и нефтепродуктов, то в этой отрасли четко выделяется два наиболее значимых типа выгод: повышение производительности труда и увеличение прибыли.

Таблица 2

Ранжирование ожидаемых эффектов от инвестиций в цифровые технологии в низкотехнологичных отраслях обрабатывающей промышленности

	Отрасль	Повышение производительности труда	Повышение производительности оборудования	Оптимизация произв. и логист. операций	Повышение уровня работы с клиентами	Рост производства	Сокращение издержек и производственных потерь (брака)	Повышение конкурентоспособности	Увеличение прибыли	Повышение экологичности	Расширение клиентской базы	Оптимизация численности занятых за счёт роботизации
	Резина и пластик	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
	Металлургия	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
	Кокс и нефтепродукты	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
	Готовые металлические изделия	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
	Одежда	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
	Текстиль	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
	Мебель	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
	Кожа	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑



Высокий уровень в рамках отрасли, доля предприятий (%)



Средний уровень в рамках отрасли, доля предприятий (%)



Низкий уровень в рамках отрасли, доля предприятий (%)

Источник: ЦКИ ИСИЭЗ НИУ ВШЭ

Цифровизация труда: задействование цифровых технологий в бизнес-процессах

На основе полученных результатов обследования установлено, какие критерии цифровых преобразований и в какой степени определяли задействование технологий в текущих бизнес-процессах, а также какие из них оказались ключевыми для цифровизации труда в обрабатывающих производствах в 2019 году.

В качестве критериев—ориентиров использования цифровых технологий в бизнес-процессах нами были выбраны следующие показатели, уровень которых руководители оценивали «выше нормального»: «использование сервисов облачных услуг», «обмен информацией в электронном виде на предприятии», «обмен информацией в электронном виде по управлению цепями поставок с другими предприятиями (поставщиками / потребителями)», «электронное выставление счетов», «оборот электронной торговли продукцией», «доступ к Интернету и использование Интернета в рабочих целях на предприятии», «использование персональных компьютеров, портативных компьютеров, планшетов и других портативных устройств», «использование собственного веб-сайта», «присутствие предприятия в социальных медиа», «использование технологий радиочастотной идентификации (RFID)» (табл. 3). Некоторые критерии соприкасаются в своих формулировках с внедренными цифровыми технологиями из первого раздела (рис. 1, рис. 2), однако стоит отметить, что здесь были рассмотрены эти же технологии сквозь иную призму. Если в первом разделе исследование опиралось на данные о количестве предприятий, где хоть в какой-то мере был опыт внедрения той или иной технологии, то в этом разделе использованы данные о количестве предприятий, указавших на высокую интенсивность использования технологии или широкое распространение на предприятии определенных практик цифровой экономики.

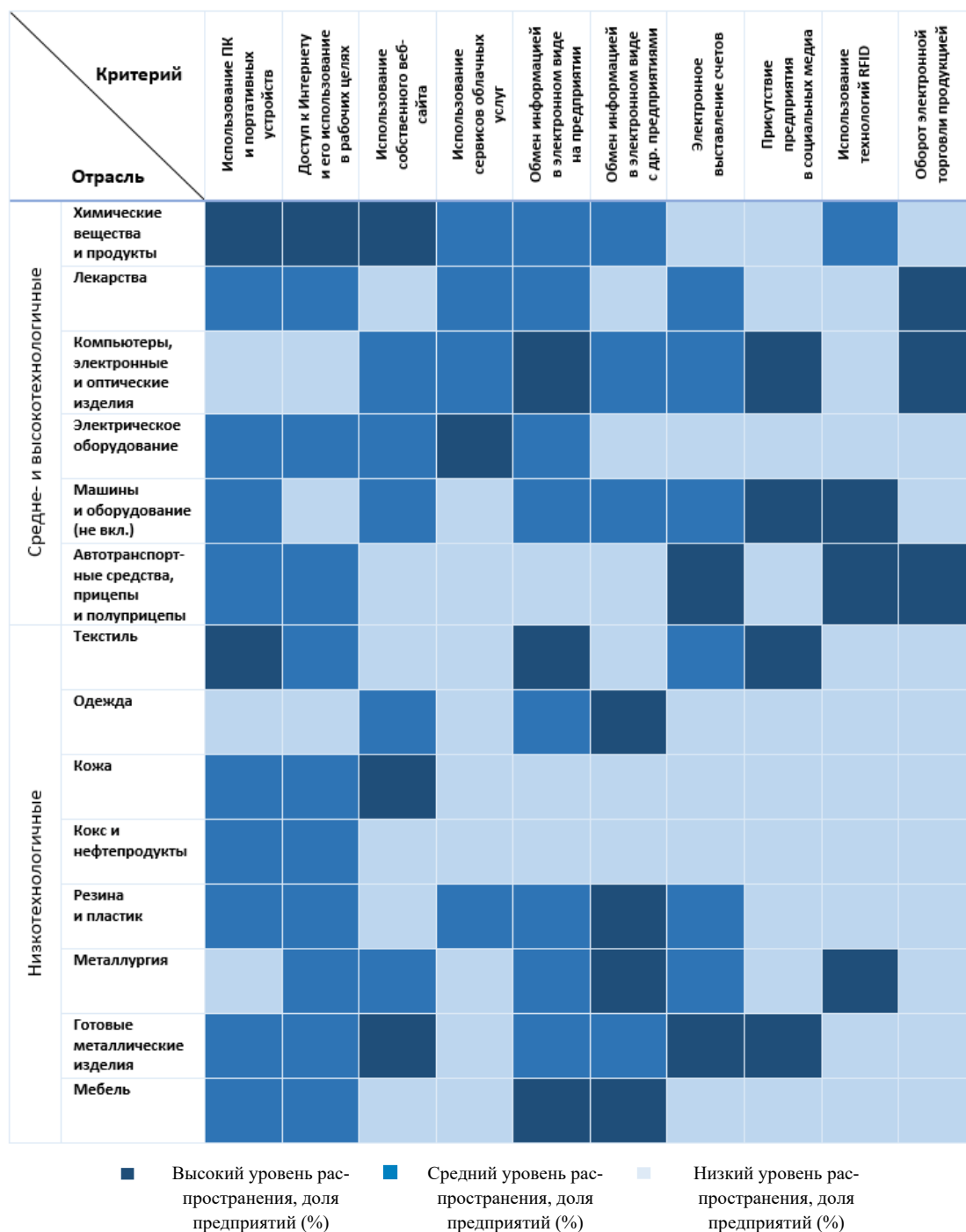
Оптимальными критериями-ориентирами цифровизации труда выступили следующие показатели: «численность занятых в области цифровых технологий на предприятии (специалисты ИКТ)» и степень выполнения собственными сотрудниками различных ИКТ-функций на предприятии (см. табл. 4).

Итак, в начале обратимся к ключевым критериям использования цифровых технологий в бизнес-процессах. Визуализация показывает, что средне- и высокотехнологичные отрасли отличаются от низкотехнологичных более высоким уровнем задействования облачных сервисов, подчеркивая определенный уровень цифрового разрыва. Исключением здесь является только автопроизводство, где интенсивность использования облачных сервисов относительно низкая. Схожая тенденция прослеживается по показателю электронной торговли, хотя здесь исключений среди средне- и высокотехнологичных отраслей больше.

В низкотехнологичном сегменте относительно широко распространены цифровые практики, связанные с использованием ПК и портативных устройств, Интернета, обмена информацией в цифровом виде внутри предприятия, в то время как по использованию технологий более продвинутого уровня, таких как RFID, облачные сервисы или электронная торговля, наблюдается отставание. По ряду показателей, таких как, например, электронное выставление счетов, низкотехнологичный сегмент неоднороден.

Таблица 3

Задействование цифровых технологий в бизнес-процессах



Источник: ЦКИ ИСИЭЗ НИУ ВШЭ

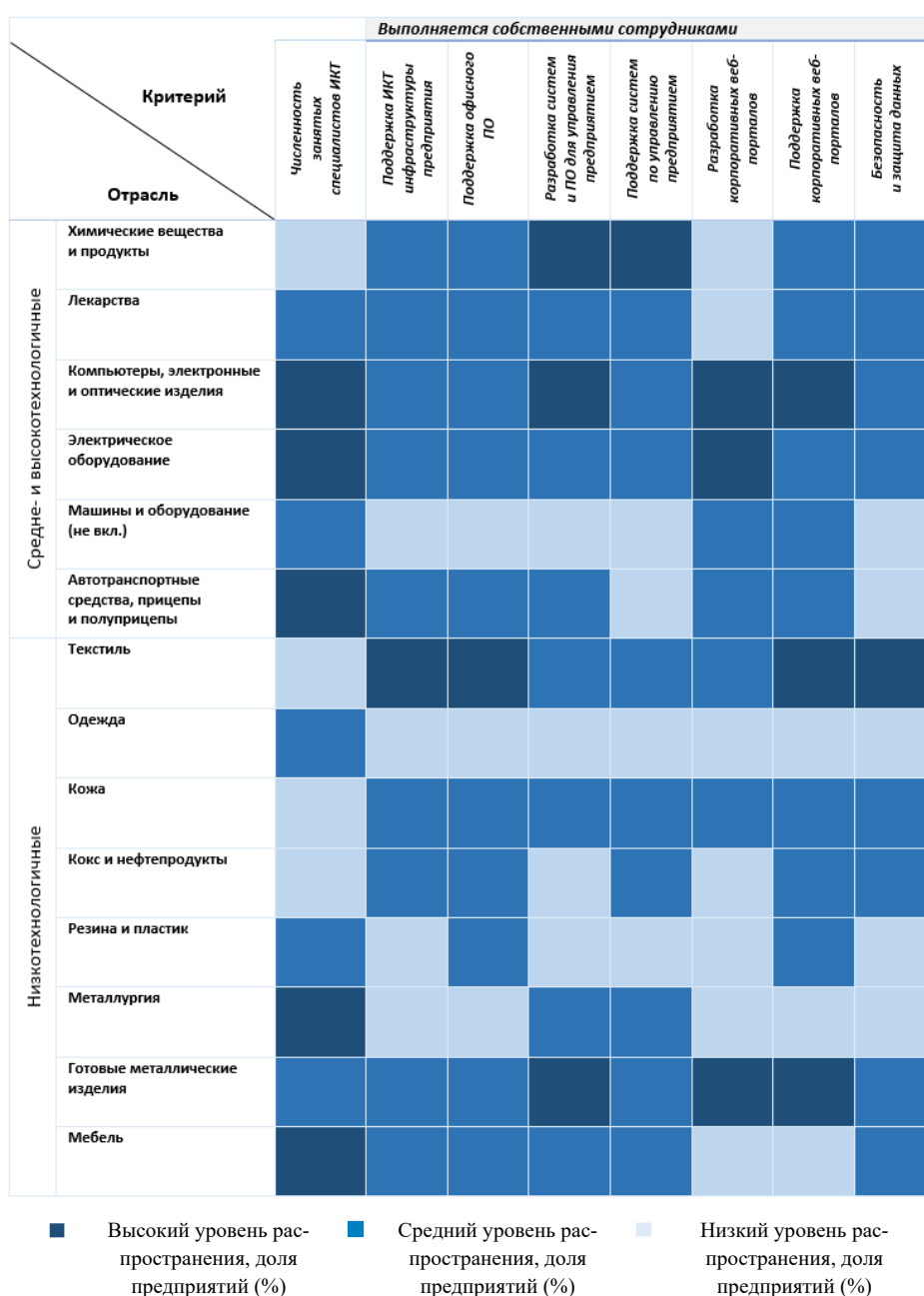
Перейдем теперь к категории цифровизации труда (табл. 4). Здесь наблюдается несколько больший разброс в акцентах критериев между отраслями.

В продолжение наметившихся тенденций прошлого года, лидерами по привлечению на работу специалистов ИКТ стали компьютерное производство и производство электрического оборудования. Наряду с ними, в относительных лидерах находились автопроизводство, металлургия и производство готовых металлических изделий.

Что касается осуществления собственными сотрудниками компании различных функций в сфере цифровых технологий, то здесь распределение относительно равномерное. В компьютерном производстве в силу специфики отрасли больше предприятий, где собственные сотрудники занимаются разработкой программного обеспечения и корпоративных веб-порталов. В производстве машин и оборудования, согласно полученным результатам, связанные с Интернетом функции по разработке и поддержке корпоративных веб-порталов больше возлагаются на собственных сотрудников, а по остальным критериям наблюдается заметное отставание. В низкотехнологичном сегменте в качестве лидирующих в 2019 г. по этой группе показателей можно отметить текстильное производство, производство резины и пластика, производство мебели.

Таблица 4

Задействование цифрового труда на предприятиях



Источник: ЦКИ ИСИЭЗ НИУ ВШЭ

Факторы, препятствующие цифровизации

Учитывая, что одной из генеральных целей проведения мониторинга цифровой активности являлось выявление специфичных отраслевых проблем, затрудняющих процесс цифровизации производств в 2019 году, заключительный раздел работы сфокусирован на результатах опроса, позволяющих установить какие из факторов оказались в числе главных препятствий. Результаты для обрабатывающей промышленности, согласно дифференциации по технологическому уровню, представлены в табл. 5.

В целом, анализ показал более резкую и негативную реакцию на проблемы в отраслях, обладающих наибольшей динамикой продвижения в рамках цифровой трансформации. В высоко- и среднетехнологичном сегменте наблюдалось несколько большее распространение среднего уровня восприятия важности препятствующих факторов, в то время как в низкотехнологичном сегменте сравнительно большее количество факторов не выделялось в качестве значимых.

Что касается отдельных акцентов, на которые обращается сравнительно большее внимание в различных отраслях обрабатывающей промышленности, то здесь наблюдался существенный разброс, свидетельствующий о существенной роли узкоотраслевой специфики. Например, низкая готовность производства к цифровой трансформации была наиболее значима для химического производства и фармацевтики, в то время как для электрического производства и производства машин и оборудования одним из главных факторов был низкий показатель возврата от инвестиций в цифровые технологии. Для многих из рассматриваемых отраслей проблемой был низкий уровень цифровой грамотности специалистов на предприятии и наличие барьеров для коммерческой деятельности в Интернете.

Таблица 5

Распределение по важности факторов, препятствующих цифровизации в 2019 г.

		Неопределенность в правилах регулирования цифровых стратегий	Отсутствие достаточного бюджета	Отсутствие выработанной цифровой стратегии	Низкий уровень цифровой грамотности специалистов на предприятии	Низкий показатель возврата инвестиций в области цифровой трансформации	Низкая готовность производства к цифровой трансформации	Барьеры для коммерческой деятельности в Интернете
Средне- и высокотехнологичные	Химические вещества и продукты	●	●	●	●	●	●	●
	Лекарства	●	●	●	●	●	●	●
	Компьютеры, электронные и оптические изделия	●	●	●	●	●	●	●
	Электрическое оборудование	●	●	●	●	●	●	●
	Машины и оборудование (не вкл.)	●	●	●	●	●	●	●
	Автотранспортные средства, прицепы и полуприцепы	●	●	●	●	●	●	●
Низкотехнологичные	Текстиль	●	●	●	●	●	●	●
	Одежда	●	●	●	●	●	●	●
	Кожа	●	●	●	●	●	●	●
	Кокс и нефтепродукты	●	●	●	●	●	●	●
	Резина и пластик	●	●	●	●	●	●	●
	Металлургия	●	●	●	●	●	●	●
	Готовые металлические изделия	●	●	●	●	●	●	●
	Мебель	●	●	●	●	●	●	●

- Высокий уровень в рамках отрасли, доля предприятий (%)
- Средний уровень в рамках отрасли, доля предприятий (%)
- Низкий уровень в рамках отрасли, доля предприятий (%)

Источник: ЦКИ ИСИЭЗ НИУ ВШЭ

Наиболее важные результаты исследования:

- в 2019 году роль цифровой повестки в индустриальном развитии исследуемой совокупности предприятий характеризовалась тенденцией на усиление по сравнению с 2018 г., однако цифровая трансформация остается уделом пока еще малой доли предприятий из общей совокупности;
- наблюдаемые различия в мнениях руководящего состава промышленных предприятий отражают значительный уровень неоднородности протекания процессов цифровой трансформации среди отдельных видов деятельности обрабатывающих предприятий;
- в средне- и высокотехнологичных отраслях, лидирующей технологией с точки зрения высокого уровня присутствия на производствах стали сквозная автоматизация и реализация промышленных товаров через Интернет;
- самыми распространенными цифровыми технологиями среди группы низкотехнологичных отраслей стали роботизация производства, цифровое рабочее место и RFID;
- одним из самых распространенных целевых назначений использования 3D-печати оказалось изготовление прототипов и моделей для внутреннего использования, хотя во многих отраслях получило существенное развитие использование 3D-печати для производства деталей и частей товаров на продажу;
- согласно результатам обследования, масштабы распространения технологии RFID в отраслевом разрезе не варьировались существенным образом в зависимости от целевого применения, однако наиболее часто RFID использовалась для идентификации личности;
- в средне- и высокотехнологичных отраслях, согласно сложившемуся уровню инвестирования в технологии, лидирующие позиции заняли производство машин и оборудования, автопроизводство и компьютерное производство, в то время как в низкотехнологичных отраслях – производство резины и пластика, металлургия, производство кокса и нефтепродуктов, а также производство готовых металлических изделий;
- средне- и высокотехнологичные отрасли отличаются от низкотехнологичных более высоким уровнем задействования облачных сервисов, подчеркивая определенный уровень цифрового разрыва;
- в низкотехнологичном сегменте относительно широко распространены цифровые практики, связанные с использованием ПК и портативных устройств, Интернета, обмена информацией в цифровом виде внутри предприятия, в то время как по использованию технологий более продвинутого уровня наблюдается отставание;
- в продолжение наметившихся тенденций 2018 года, лидерами по привлечению на работу специалистов ИКТ стали компьютерное производство и производство электрического оборудования, а также вышли вперед автопроизводство, металлургия и производство готовых металлических изделий;
- анализ факторов, препятствующих цифровизации, показал более резкую и негативную реакцию на проблемы в отраслях, обладающих наибольшей динамикой продвижения в рамках цифровой трансформации, а также существенный разброс, свидетельствующий о значительной роли узкоотраслевой специфики.