**Цифровизация: основные термины**

(составитель – О.А. Пикулёва, доктор психологических наук, директор Учебного центра подготовки руководителей НИУ Высшая школа экономики)

**Аддитивное производство** — построение сложных трехмерных деталей из циф­ровых данных 3D-модели путем нанесения последовательных слоев материала (3D-печать).

**Аддитивные технологии** — технологии по созданию объектов за счет нанесения последовательных слоев материала. Модели, изготовленные аддитивным методом, могут применяться на любом производственном этапе — как для изготовления опытных образцов (т.н. быстрое прототипирование), так и в качестве самих готовых изделий (т.н. быстрое производство). В производстве, особенно машинной обработке, термин «субтрактивные» подразумевает более традиционные методы и является ретронимом, придуманным в последние годы для разграничения традиционных способов и новых аддитивных методов. Хотя традиционное производство использует по сути «аддитивные» методы на протяжении веков (такие, как склепка, сварка и привинчивание), в них отсутствует трехмерная информационная технологическая составляющая. Машинная же обработка (производство деталей точной формы), как правило, основывается на субтрактивных методах — опиловке, фрезеровании, сверлении и шлифовании;

**Блокчейн** (от англ. blockchain) — технология, объединяющая ряд математических, криптографических и экономических принципов, которые поддерживают суще­ствование распределенного между несколькими участниками реестра. Особенно­сти технологии заключаются в невозможности изменить или подделать данные, в прозрачности производимых транзакций, децентрализованной проверке дан­ных, избыточности узлов сети и особенностях верификации с помощью цифровых подписей.

ТЕХНОЛОГИИ БЛОКЧЕЙНА — многофункциональные и многоуровневые информационные технологии, предназначенные для надежного учета различных видов активов. Блокчейн – распределенная база данных, которая содержит непрерывно возрастающий набор упорядоченных записей (блоков), каждый блок содержит метку времени и связь с предыдущим блоком. Блокчейны — открытые, распределенные регистры, в которые могут вноситься записи о транзакциях между двумя участниками надежным и достоверным образом.

**Большие данные** ([англ.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D0%B3%D0%BB%D0%B8%D0%B9%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) *Big data*) — обозначение структурированных и [неструктурированных данных](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B5%D1%81%D1%82%D1%80%D1%83%D0%BA%D1%82%D1%83%D1%80%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D0%B4%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B5) огромных объёмов и значительного многообразия. Широкое введение термина «большие данные» связывают с [Клиффордом Линчем](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%9B%D0%B8%D0%BD%D1%87,_%D0%9A%D0%BB%D0%B8%D1%84%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%B4&action=edit&redlink=1), редактором [журнала Nature](https://ru.wikipedia.org/wiki/Nature), подготовившим к [3 сентября](https://ru.wikipedia.org/wiki/3_%D1%81%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%8F%D0%B1%D1%80%D1%8F) [2008 года](https://ru.wikipedia.org/wiki/2008_%D0%B3%D0%BE%D0%B4) специальный выпуск с темой *«Как могут повлиять на будущее науки технологии, открывающие возможности работы с большими объёмами данных?»*, в котором были собраны материалы о феномене взрывного роста объёмов и многообразия обрабатываемых данных и технологических перспективах в парадигме вероятного скачка «от количества к качеству»; термин был предложен по аналогии с расхожими в деловой англоязычной среде метафорами *«большая нефть»*, *«большая руда».*

**Всеобщий Интернет («Интернет всего» / The Internet of Everything), «Интернет вещей» (Internet of Things)** — термины, обозначающие ведущую концепцию форми­рования глобальной сетевой информационной инфраструктуры и определяющие вычислительную сеть физических объектов (людей и машин, различных техниче­ских устройств), которые оснащены встроенными программными и информаци­онными технологиями для взаимодействия друг с другом или с внешней средой. Всеобщий Интернет позволяет на основе общих стандартов и протоколов комму­никации идентифицировать и объединить в единое информационное простран­ство реальные и виртуальные объекты.

**Виртуальная реальность** ([англ.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D0%B3%D0%BB%D0%B8%D0%B9%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) *virtual reality*, *VR*, *искусственная реальность*) — созданный техническими средствами [мир](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D1%81%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%B0%D1%8F) ([объекты](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%B1%D1%8A%D0%B5%D0%BA%D1%82) и [субъекты](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%83%D0%B1%D1%8A%D0%B5%D0%BA%D1%82)), передаваемый человеку через его [ощущения](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%89%D1%83%D1%89%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F): зрение, слух, обоняние, осязание и другие. Виртуальная реальность имитирует как воздействие, так и реакции на воздействие. Для создания убедительного комплекса ощущений реальности компьютерный синтез свойств и реакций виртуальной реальности производится в [реальном времени](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B5%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D0%B2%D1%80%D0%B5%D0%BC%D1%8F). Не следует путать виртуальную реальность с [*дополненной*](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%BE%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%80%D0%B5%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C). Их коренное различие в том, что виртуальная конструирует новый искусственный мир, а дополненная реальность лишь вносит отдельные искусственные элементы в восприятие мира реального.

**Инновационная экосистема** — совокупность субъектов, взаимодействующих в про­цессе коммерциализации инноваций и их взаимосвязей, аккумулирующая челове­ческие, финансовые и иные ресурсы для интенсификации, оптимизации и обеспе­чения эффективности коммерциализации инноваций.

**Искусственный интеллект** — наука и технология создания интеллектуальных машин, особенно интеллектуальных компьютерных программ; свойство интеллектуальных систем выполнять творческие функции, которые традиционно считаются прерогативой человека. Искусственный интеллект связан со сходной задачей использования компьютеров для понимания человеческого интеллекта, но не обязательно ограничивается биологически правдоподобными методами.

**Кастомизация**— индивидуализация продукции под заказы конкретных потреби­телей путем внесения конструктивных или дизайнерских изменений, главным об­разом на конечных стадиях производственного цикла.

**Компьютерный инжиниринг** — комплекс услуг по разработке продукта, проведению расчетов и автоматизации производственных процессов с использованием специализированного инженерного программного обеспечения, включающего в себя современные системы инженерного анализа и моделирования, такие как системы автоматизированного проектирования (Computer-AidedDesign, CAD), под­готовки производства (Computer-Aided Manufacturing, CAM), инженерного анализа (Computer-Aided Engineering, СAE), управления данными о продукте (Product Data Management, PDM), управления жизненным циклом продукта (Product Life cycle Management, PLM). С более широкой точки зрения компьютерный инжиниринг — это совокупность всех компонентов, предназначенных для эффективного решения сложных научно-технических проблем путем математического и компьютерного моделирования.9

**Консорциумы** — стратегические исследовательские, технологические или инвестиционные партнерства в составе компаний, поставщиков технологических решений, потребителей этих решений и государственного регулятора (в лице ответственного федерального органа исполнительной власти). Их деятельность оформляется как проектная, направленная на быстрое создание и рост прорывных технологий, новых отраслей и рынков, которые могут стать ведущими для экономики. За консорциумами закрепляется возможность реализации проектов, связанных с совместной предконкурентной разработкой новых технологий, передовых стандартов регулирования, осуществления НИОКР, а также создания тестовых полигонов, предназначенных для тестирования доступности, полноты и совместимости передовых технологических решений.

**Концепция уровней готовности производства (Manufacturing Readiness Levels, MRL)** — методика, позволяющая произвести оценку готовности производственного процесса к внедрению и использованию новых технологий. Традиционно выделяются десять уровней готовности производства (MRL1- MRL10), в чис­ло которых входят определение базовой производственной концепции (MRL1), проектирование производственной линии (MRL2), верификация производственной концепции (MRL3), запуск производственного процесса в лабораторных условиях (MRL4), воспроизводство некоторых элементов производственного процесса в естественных условиях (MRL5), создание прототипов систем и подсистем (MRL6), производство систем, подсистем или их компонентов в условиях, приближенных к реальным (MRL7), испытание пилотной производственной линии (MRL8), запуск мелкосерийного производства (MRL9), создание отлаженной системы полносерийного производства (MRL10).

**Концепция уровней готовности технологий (TechnologyReadinessLevels, TRL)** — методика, в соответствии с которой технологические решения оцениваются по степени их «зрелости» и готовности к внедрению в производство. Принято выделять девять уровней (TRL1-TRL9), которые можно условно разделить на три группы — начальные (развитие базовых концептов [TRL1], формулирование кон­цепции технологии [TRL2], аналитическая апробация концепции [TRL3]), средние (апробация макета в лабораторных условиях [TRL4], апробация компонентов тех­нологии в условиях, приближенных к реальным [TRL5], демонстрация прототипа в условиях, приближенных к реальным [TRL6]) и высокие (демонстрация прототипа в эксплуатационных условиях [ TRL7], проверка технологии на работоспособность в ожидаемых условиях эксплуатации [TRL8], внедрение технологии в производство [TRL9]).

**Киберфизические системы (CPS)** — это системы, состоящие из различных природных объектов, искусственных подсистем и управляющих контроллеров, позволяющих представить такое образование как единое целое. Новизна и принципиальное отличие CPS от существующих встроенных систем или АСУ ТП, на которые они похожи внешне, состоит в том, что CPS интегрируют в себе кибернетическое начало, компьютерные аппаратные и программные технологии, качественно новые исполнительные механизмы, встроенные в окружающую их среду и способные воспринимать ее изменения, реагировать на них, самообучаться и адаптироваться;

**Наилучшая доступная технология (НДТ)** – технология производства продукции (товаров), выполнения работ, оказания услуг, определяемая на основе современных достижений науки и техники и наилучшего сочетания критериев достижения целей охраны окружающей среды при условии наличия технической возможности ее применения1.

**Нейронные сети** — математические модели, а также их программные или аппаратные реализации, построенные по принципу организации и функционирования биологических нейронных сетей — сетей нервных клеток живого организма.

**Обратный инжиниринг** — исследование некоторого готового устройства или программы, а также документации на него с целью понять принцип его работы; например, чтобы обнаружить недокументированные возможности (в том числе программные закладки), сделать изменение или воспроизвести устройство, программу или иной объект с аналогичными функциями, но без прямого копирования.

**Омниканальность** - **это** подход к коммуникации с покупателем, при котором клиенты выбирают наиболее удобный для себя канал совершения покупки: интернет-магазин, колл-центр, мобильная версия сайта, мобильное приложение, обычный оффлайн-магазин Омниканальность — [маркетинговый](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D1%80%D0%BA%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%BD%D0%B3) термин, обозначающий взаимную интеграцию разрозненных [каналов коммуникации](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D0%BD%D0%B0%D0%BB_%D1%81%D0%B2%D1%8F%D0%B7%D0%B8) в единую систему, с целью обеспечения бесшовной и непрерывной коммуникации с клиентом

**Передовые производственные технологии** — технологии и технологические процессы (включая необходимое для их реализации оборудование), управляемые с помощью компьютера или основанные на микроэлектронике и используемые при проектировании, производстве или обработке продукции (товаров и услуг). Типичные применения включают автоматизированное конструирование и проектирование, гибкие производственные центры, роботов, автоматически управляемые транспортные средства, системы автоматизированного хранения и поиска. Все они могут быть соединены системами связи (локальными заводскими сетями) в единую гибкую производственную систему, а в конечном счете — в единое автоматизированное предприятие или интегрированную компьютерную производственную систему2.

**Платформа** — в широком понимании, коммуникационная и транзакционная среда, участники которой извлекают выгоды от взаимодействия друг с другом.

**Платформа (цифровая)** — принципиальная конструкция объекта, включающая в себя комплекс частей, подсистем, интерфейсов и технологических процессов, в который включены как неизменные («основные»), так и переменные («перифе­рийные») компоненты, варьирующиеся от ситуации к ситуации.

1 *Определение из Федерального закона от 21 июля 2014 года № 219-ФЗ «О внесении изменений в Федераль­ный закон „Об охране окружающей среды“» и отдельные законодательные акты Российской Федерации»*

2 *Приказ Росстата от 06.09.2012 № 481*10 11

При этом можно выделить три основных проявления платформ:

* платформа как технологическая конструкция — программное решение, обеспе­чивающее интеграцию данных и приложений для их обработки;
* платформа как бизнес-модель, корпоративная организация — экосистема из раз­работчиков и поставщиков отдельных модулей и приложений вокруг компании-платформера. Стоимость создается за счет облегчения обмена между произво­дителями и потребителями, а также за счет сокращения переменных расходов на разработку и создание нового индивидуального продукта на базе построен­ной общей исходной платформы;
* платформа как открытая, общедоступная инфраструктура (площадка, мар­кетплейс) для взаимодействий между внешними производителями и потреби­телями с установленными для них условиями управления.

**Платформизация**— процесс изменения архитектуры/организации рынков товаров и услуг под влиянием распространения модульных цифровых платформ и приме­нения платформенных технологий, которые позволяют подключить к единому ин­формационному пространству людей, устройства и системы по всей цепочке созда­ния добавленной стоимости, а также связанная с данным процессом трансформа­ция бизнес-моделей.

**Прорывные исследования** — исследования, способные коренным образом изме­нить понимание важной существующей научной или технологической концепции или привести к созданию новой парадигмы или области в науке и технике.

**Роботизация** — использование интеллектуальных роботехнических комплексов, функциональные особенности коих состоят в достаточно гибком реагировании на изменения в рабочей зоне.

**Технологические инновации** — деятельность организации, связанная с разработкой и внедрением:

1. технологически новых продуктов и процессов;
2. технологических усовершенствований в продуктах и процессах;
3. технологически новых или значительно усовершенствованных услуг;
4. новых или значительно усовершенствованных способов производства (передачи) услуг.

Технологические инновации представляют собой конечный результат инновацион­ной деятельности, получивший воплощение в виде нового либо усовершенствован­ного продукта или услуги, внедренных на рынке, нового либо усовершенствован­ного процесса или способа производства (передачи) услуг, используемых в практи­ческой деятельности. Технологическими инновациями могут быть как те продук­ты, процессы, услуги и методы, которые организация разрабатывает впервые, так и те, которые перенимаются ею у других организаций.

**Технологическое предпринимательство** — это стиль лидерства в бизнесе, основан­ный на процессе идентификации технологически интенсивных бизнес-возможно­стей с высоким потенциалом, а также на управлении быстрым ростом с использо­ванием принципиальных навыков принятия решений в режиме реального времени.

**3D-технологии (печать)** или «аддититивное производство» — процесс создания цельных трехмерных объектов практически любой геометрической формы на основе цифровой модели. 3D-печать основана на концепции построения объекта последовательно наносимыми слоями, отображающими контуры модели. Фактически, 3D-печать является полной противоположностью таких традиционных методов механического производства и обработки, как фрезеровка или резка, где формирование облика изделия происходит за счет удаления лишнего материала (т.н. «субтрактивное производство»);

**Цифровизация**— замена аналоговых (физических) систем сбора и обработки дан­ных технологическими системами, которые генерируют, передают и обрабатывают цифровой сигнал о своем состоянии. В широком смысле — процесс переноса в циф­ровую среду функций и деятельностей (бизнес-процессов), ранее выполнявшихся людьми и организациями.

**Цифровая платформа** — 1. Модель деятельности (в том числе бизнес-деятельности) заинтересованных лиц на общей платформе для функционирования на цифровых рынках; 2. Площадка, поддерживающая комплекс автоматизированных процессов и модельное потребление цифровых продуктов (услуг) значительным количеством потребителей; 3. Информационная система, ставшая одним из лидирующих решений в своей технологической нише (транзакционной, интеграционной и т.п.).

**Цифровой продукт (услуга)** — 1. Продукт (услуга), производимый и/или предоставляемый в цифровом пространстве; 2. Одно из свойств продукта (услуги), возникающее при осуществлении цифровых процессов с образом продукта (услуги); 3. Ценная информация или доступ к электронному сервису, за который покупатели согласны платить деньги.

**Цифровая трансформация экономики** — 1. Изменение модели управления экономикой от программно-целевой к программно-прогностической; 2. Смена экономического уклада, изменение традиционных рынков, социальных отношений, государственного управления, связанная с проникновением в них цифровых технологий; 3. Принципиальное изменение основного источника добавленной стоимости и структуры экономики за счет формирования более эффективных экономических процессов, обеспеченных цифровыми инфраструктурами; 4. Переход функции лидирующего механизма развития экономики к институтам, основанным на цифровых моделях и процессах.