

**Поткина Екатерина Сергеевна,**

студентка Юргинского технологического института (филиала) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», г. Юрга  
[People4224@mail.ru](mailto:People4224@mail.ru)

**Холопова Любовь Алексеевна,**

кандидат педагогических наук, доцент кафедры экономики и автоматизированных систем управления Юргинского технологического института (филиала) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», г. Юрга  
[kholopova\\_53@mail.ru](mailto:kholopova_53@mail.ru)



## Развитие информационных технологий

**Аннотация.** Авторы статьи подробно характеризуют виды информационных технологий, рассматривают этапы развития в мире и России, показывают их возрастающую роль для всех сфер жизнедеятельности.

**Ключевые слова:** технология, Интернет, информация, рынок информационных технологий, информационная безопасность.

**Раздел:** (03) философия; социология; политология; правоведение; науковедение.

Способности и возможности людей обрабатывать информацию ограничены, особенно в условиях возрастающих объемов информации, поэтому появилась потребность использовать способы хранения, обработки и передачи информации (информационные технологии), отчуждённые (удалённые) от одушевлённого носителя – человека.

Любая технология (греч. «techne» – искусство, мастерство, умение) связана с выполнением определённых операций и процессов, с изменением качества, формы, состояния и содержания материала, объекта и т. п. Например, простейшим видом технологии является доставка почтальоном почтовых отправлений.

Информационные технологии – это методы и способы, использующие компьютерные программно-технические средства, отдельные или совокупные информационные процессы и операции для достижения поставленных целей.

Также существует другое определение: информационные технологии – это совокупность программно-технических средств вычислительной техники (СВТ), приёмов, способов и методов их применения, предназначенных для сбора, хранения, обработки, передачи и использования информации в конкретных предметных областях.

ИТ предназначены для снижения трудоёмкости процессов использования информационных ресурсов.

Хотя информационные технологии и имели место с момента формирования умственной и физической деятельности человека, эволюцию информационных технологий принято рассматривать с момента изобретения в Германии книгопечатания, то есть с середины XV в., далее последовало возникновение фотографии (1839 г.), электрического телеграфа (1832 г.), телефона (1876 г.), радио (1895 г.), кинематографа (1895 г.), беспроводной передачи изображения на расстоянии (1907 г.) и промышленного телевидения (конец 1920-х гг.).

1-й этап (до второй половины XIX в.) – так называемая «ручная» информационная технология, ее инструментом в основном являлись канцелярские принадлежности и средства почтовой связи: перо, чернильница, книга. Все коммуникации осуществлялись



ручным способом путем отправки почтой писем, пакетов и пр. Основная цель данной технологии – представление информации в нужной форме.

2-й этап (с конца XIX в.) – «механическая» технология, инструментарий которой составляли: пишущая машинка, телефон, диктофон, оснащенная более совершенными средствами доставки почта. Основная цель этой технологии – представление информации в нужной форме более удобными способами.

3-й этап (40–60-е гг. XX в.) – «электрическая» технология, инструментарий которой составляли: большие ЭВМ и программное обеспечение, электрические пишущие машинки, ксероксы, портативные диктофоны. Изменяется цель технологии, акцент в информационной технологии перемещается с формы представления информации на формирование ее содержания.

Начало 60-х гг. характеризуется довольно эффективной обработкой информации при выполнении рутинных операций с ориентацией на централизованное коллективное использование ресурсов вычислительных центров. Основным критерием оценки эффективности создаваемых информационных систем становится разница между затраченными на разработку и сэкономленными в результате внедрения средствами.

4-й этап (с начала 70-х гг.) – «электронная» технология, основным инструментарием которой становятся большие ЭВМ и создаваемые на их базе автоматизированные системы управления (АСУ) и информационно-поисковые системы (ИПС), оснащенные широким спектром базовых и специализированных программных комплексов. Появляются факсимильные средства передачи данных, компьютерные вычислительные и информационные коммуникации: локальные и междугородные вычислительные сети.

Центр тяжести технологии еще более смещается на формирование содержательной стороны информации для управленческой среды различных сфер общественной жизни, особенно на организацию аналитической работы. Множество объективных и субъективных факторов не позволило решить стоящие перед новой концепцией информационной технологии поставленные задачи.

5-й этап (с середины 80-х гг.) – «компьютерная» технология. Основным инструментом в этот период становится персональный компьютер. Для него создаётся множество различных программных продуктов и периферийных устройств. Появляются автоматизированные рабочие места (АРМ), в том числе локальные (на одном персональном компьютере) и системы поддержки принятия решений. Информационные коммуникации называют телекоммуникациями. Они включают локальные, региональные глобальные (международные) и иные компьютерные сети. Рост сложности информационных систем (ИС) вызывает разобщённость и разнородность разработчиков, пользователей, аппаратных средств и т. п., необходимость их интеграции

На этом этапе происходит процесс персонализации АСУ, который проявляется в создании систем поддержки принятия решений определенными специалистами. Подобные системы имеют встроенные элементы анализа и интеллекта для разных уровней управления, реализуются на персональном компьютере и используют телекоммуникацию.

6-й этап (с начала 90-х гг.) – создание современной технологии межорганизационных связей и информационных систем. Этот этап связан с понятием анализа стратегических преимуществ в бизнесе и основан на достижениях телекоммуникационной технологии распределенной обработки информации.



Происходит формирование информационных обществ, этот период характеризуется глобализацией информационных технологий и связанным с ними применением суперкомпьютеров, квантовых и нанокompьютеров и технологий. В области телекоммуникаций всё чаще используются оптические проводные и беспроводные системы, а также иные беспроводные коммуникации.

Дальнейшее развитие информационных технологий специалисты связывают с использованием в XXI в. нанотехнологий и суперкомпьютеров для выполнения различных информационных процессов с помощью объединённых вычислительных мощностей этих компьютеров, расположенных в любых местах нашей планеты и связанных между собой с помощью телекоммуникаций (Интернета).

ИТ в настоящее время классифицируют по ряду признаков (см. рисунок):

- 1) способу реализации в автоматизированных информационных системах (АИС);
- 2) степени охвата ИТ задач управления;
- 3) классам реализуемых технологических операций;
- 4) типу пользовательского интерфейса;
- 5) вариантам использования сети ЭВМ;
- 6) обслуживаемой предметной области.

Структура информационной технологии – это внутренняя организация ИТ, представляющая взаимосвязь входящих в неё компонентов. Другой её составляющей являются базы знаний, состоящие из баз и банков данных, а также пользовательского интерфейса (рис. 1).



Рис. 1. Структура информационной технологии

Информационные технологии с каждым годом оказывают все большее влияние как на экономику, так и на повседневную жизнь людей. Этапы качественного развития большинства отраслей (энергетики, медицины, образования, торговли, финансового сектора, страхования и др.) и государственного управления, в том числе в военной сфере, связаны с внедрением информационных технологий.

Неотъемлемой частью повседневной жизни уже стали коммуникации и поиск информации с использованием сети Интернет, а также общение в социальных сетях. С каждым годом информационные технологии открывают все более широкие перспективы для повышения эффективности бизнеса и качества жизни граждан.

Общий объем российского рынка информационных технологий, рассчитанный как совокупный объем продаж продукции на внутреннем рынке, составил по итогам 2012 г. около 620 млрд рублей (не включая телекоммуникационное и офисное оборудование, мобильные устройства), из которых более 350 млрд рублей – средства от реализации оборудования и аппаратно-программных комплексов. Объем продаж



программных продуктов внутри страны достиг 120 млрд рублей, услуг – 150 млрд рублей. Общий рост рынка информационных технологий в 2012 г. составил, по различным оценкам, от 3,9% до 6% по отношению к результатам предыдущего года, при этом рост неаппаратной части этого рынка превысил 10%.

Отечественная отрасль информационных технологий удовлетворяет потребности российского рынка менее чем на 25% во многом за счет сегмента услуг. Из всей потребляемой в России продукции отрасли информационных технологий внутри страны произведено программных продуктов на сумму около 30 млрд рублей (около 25% всего программного обеспечения) и услуг на сумму до 120 млрд рублей (около 80% всех услуг). В сегменте оборудования практически все потребности внутреннего рынка восполняются за счет импорта.

Мировой опыт показывает, что конкурентоспособность национальной экономики в целом связана с развитием информационных технологий. По данным Всемирного экономического форума, индекс конкурентоспособности экономики государств имеет высокий уровень корреляции с индексом развития в странах информационно-коммуникационных технологий.

Интернет-рынок России является крупнейшим в Европе и имеет значительный потенциал роста. Месячная интернет-аудитория России в 2012 г. превысила 55% населения страны, 89% российской молодежи пользуется сетью Интернет постоянно, а распространение мобильного доступа в сеть Интернет в России за 2012 г. выросло на 33%. При этом на российском интернет-рынке доминируют российские компании, 62% поисковых запросов совершается с помощью поисковой системы Яндекс (Yandex), а почтовые серверы компании Мейл.ру (Mail.ru) обрабатывают 12 млн электронных писем каждый час

Масштаб влияния отрасли информационных технологий на государство значительно превосходит сугубо отраслевые эффекты. Развитие информационных технологий является одним из важнейших факторов, способствующих решению ключевых задач государственной политики Российской Федерации.

Перспективы развития ИТ в России обозначены в «Стратегии развития отрасли информационных технологий в Российской Федерации на 2014–2020 годы и на перспективу до 2025 года».

Реализация Стратегии будет содействовать снижению зависимости экономики страны от сырьевого экспорта за счет увеличения экспорта продукции отрасли информационных технологий до 11 млрд долларов, повышению производительности труда за счет ускоренного внедрения информационных технологий в важнейшие сферы экономики и улучшению общего инвестиционного климата в России. Кроме того, развитие отрасли необходимо для перехода к новому постиндустриальному технологическому укладу общества.

Реализация мероприятий Стратегии позволит поддержать средний темп роста отрасли информационных технологий на уровне, значительно превышающем средний темп роста валового внутреннего продукта (не менее чем в 3 раза за весь период), увеличить количество высокотехнологичных рабочих мест в российской отрасли информационных технологий с 300 тыс. мест в 2012 г. до 700 тыс. мест к 2020 г., а также обеспечить рост объема производства отечественной продукции и услуг в сфере информационных технологий с 270 до 620 млрд рублей.

Реализация Стратегии будет способствовать обеспечению информационной безопасности и высокого уровня обороноспособности страны, в том числе за счет



создания современных средств реагирования и предупреждения глобальных информационных угроз.

В Стратегии под отраслью информационных технологий понимается совокупность российских компаний, осуществляющих следующие виды деятельности:

- 1) разработка тиражного программного обеспечения;
- 2) предоставление услуг в сфере информационных технологий, в частности заказная разработка программного обеспечения, проектирование, внедрение и тестирование информационных систем, консультирование по вопросам информатизации;
- 3) разработка аппаратно-программных комплексов с высокой добавленной стоимостью программной части;
- 4) удаленная обработка и предоставление информации, в том числе на сайтах в информационно-телекоммуникационной сети Интернет (далее – сеть Интернет).

Среди факторов, ограничивающих развитие информационных технологий в России, необходимо отметить следующие:

- 1) обострившийся в последние годы дефицит кадров;
- 2) недостаточный уровень подготовки специалистов;
- 3) недостаточно высокая популярность профессий отрасли информационных технологий;
- 4) недостаточное количество ведущихся в стране исследований мирового уровня в области информационных технологий;
- 5) историческое отставание по отдельным направлениям;
- 6) несовершенство институциональных условий ведения бизнеса по ряду направлений;
- 7) недостаточный спрос на информационные технологии со стороны государства;
- 8) недостаточный уровень координации действий органов государственной власти и институтов развития по вопросам развития информационных технологий;
- 9) слабое использование возможностей государственно-частного партнерства в области обучения и исследований.

Среди других тенденций необходимо отметить рост пользовательского спроса на интеллектуальные устройства и интернет-сервисы, массовое оборудование датчиками и исполнительными устройствами материальных объектов и их подключение к сетевой инфраструктуре, дальнейшее внедрение информационных технологий в управление бизнесом, автоматизацию государственного сектора, глобализацию рынка информационных технологий, а также увеличивающуюся конкуренцию между странами в развитии предпочтений для специалистов и/или компаний отрасли.

Необходимыми условиями увеличения вклада России в мировой рынок и укрепления позиций страны в глобальном разделении труда в области информационных технологий являются реализация предлагаемого Стратегией системного подхода к улучшению условий для развития отрасли при сохранении возможностей ее свободного рыночного развития, продолжение информатизации всех отраслей экономики, снижение административных барьеров для ведения бизнеса и развитие телекоммуникационной инфраструктуры.

Основными точками роста сегмента разработки программного обеспечения на ближайшие годы станут «облачные» технологии (технология обработки данных, в которой компьютерные ресурсы и мощности предоставляются пользователю как



интернет-сервис. Пользователь имеет доступ к собственным данным, но не может управлять и не должен заботиться об инфраструктуре, операционной системе и собственно программном обеспечении, с которым он работает), системы автоматизации бизнеса, технологии обработки больших массивов данных и приложения для мобильных устройств.

Другим перспективным сегментом отрасли России являются компании, занимающиеся интернет-программированием и разработкой интернет-сервисов. Отсутствие в сети Интернет территориальных границ и развитость платформ распространения приложений позволит программам этих компаний выходить на международные рынки. Особенно успешными могут стать разнообразные высокотехнологичные пользовательские и бизнес-сервисы, такие как системы распознавания образов, интеллектуального поиска, онлайн-аналитики или онлайн-игры.

Использование разработчиками бесплатного свободного программного обеспечения уже сейчас позволяет компаниям масштабировать бизнес на широкую аудиторию без значительного увеличения затрат на лицензионные отчисления. В рамках Стратегии ведущие интернет-компании России смогут не только закрепить свое место среди лидеров в Европе, но и выйти на новые мировые рынки – стать не только финансовой и экономической, но и политической альтернативой зарубежным компаниям-лидерам при использовании интернет-сервисов в государственном и корпоративном секторах многих стран. Ключевое влияние на развитие этого сегмента внутри страны окажет совершенствование инструментов электронной коммерции, включая развитие инфраструктуры для электронных платежей, а также дальнейшее проникновение и снижение стоимости для конечного пользователя широкополосного доступа в сеть Интернет.

Для обеспечения конкурентоспособности российских информационных технологий в будущем важно оказывать поддержку созданию и развитию алгоритмического и исследовательского потенциала. Необходима корректировка имеющихся механизмов распределения финансирования на науку для развития на базе существующих образовательных организаций высшего образования и научно-исследовательских организаций при Российской академии наук, исследовательских центров мирового уровня в прорывных направлениях информационных технологий, а также создание новых центров такой направленности.

Необходимо изменить требования к публикациям в реферируемых научных журналах, признанных международным сообществом, в качестве результата исследовательской работы (взамен научно-технического отчета или дополнительно к нему) предусмотреть обязательный контроль востребованности разработок в части прикладных исследований, работу по международным стандартам в области организации науки в информационных технологиях.

При этом государственные ресурсы необходимо направить на создание центров превосходства в области информационных технологий и развивать их совместно с представителями отрасли, привлекая потенциальных заказчиков перспективных информационных технологий, международных и российских исследователей, профильные ассоциации на этапе формирования процедур отбора исследовательских проектов и на этапе проведения конкурсов на их основе.

Исследования и разработки в области информационных технологий играют большую роль для развития всей отрасли, особенно в долгосрочной перспективе. Вклад России в мировую индустрию информационных технологий на сегодняшний день не превышает 0,6% во многом из-за отсутствия взвешенной государственной



политики в области развития исследований и разработок в указанной сфере в течение последних нескольких десятков лет.

Необходимо четко обозначить приоритетные направления государственной политики по исследованиям и разработкам в области информационных технологий на долгосрочную и краткосрочную перспективу, которые станут ориентиром для всех органов власти и институтов развития, имеющих отношение к научно-исследовательской деятельности, а также добиться синергетического эффекта от инвестиций государства и частных компаний в исследования и разработки. Результатом станет научно-технический задел по приоритетным направлениям развития российской отрасли информационных технологий.

В части фундаментальных и поисковых исследований в области информационных технологий необходимо сфокусироваться на нескольких важнейших прорывных для мировой индустрии направлениях, в которых в перспективе 10–15 лет с высокой вероятностью может быть обеспечена глобальная технологическая конкурентоспособность России. Такими направлениями являются:

- 1) обработка больших данных;
- 2) машинное обучение;
- 3) человеко-машинное взаимодействие;
- 4) робототехника;
- 5) квантовые и оптические технологии;
- 6) безопасность в информационном обществе.

В части прикладных исследований в список приоритетных направлений исследований и разработок, определяющих направления технологического развития в области информационных технологий, включены те направления, с развитием которых возможно повышение конкурентоспособности российской отрасли информационных технологий в относительно краткосрочной перспективе. Такими направлениями являются следующие:

1. Новые системы поиска и распознавания, включая решения для поиска и распознавания в аудио- и видеоматериалах, использование семантики (смысла) при поиске и извлечении информации, новые технологии в системах машинного перевода, а также новые алгоритмы и технологии в машинном обучении.

2. Анализ больших массивов данных и извлечение знаний, включая новые методы и алгоритмы для сбора, хранения и интеллектуального анализа больших объемов данных (включая вычислительную лингвистику), новые методы и программное обеспечение распределенной обработки больших данных, а также новые методы и программное обеспечение для предсказательного моделирования сложных инженерных решений.

3. Новые способы хранения, обработки и передачи данных, включая новые устройства для хранения и обработки информации (в том числе новые элементы памяти), новые исследования и разработки в фотонике, нанофотонике и в области метаматериалов, новые разработки в квантовой информатике и телекоммуникациях, новые материалы, технологии и быстродействующие электронные устройства для приема, хранения, обработки и передачи информации (включая беспроводные сети), а также новые технологии и материалы для создания наноразмерных оптических и электронных компонентов.

4. Разработка новых высокопроизводительных систем вычислений и хранения данных, включая новые алгоритмы для высокопараллельных вычислений, новые суперкомпьютерные технологии и приложения, новые технологии связи и протоколы



взаимодействия для повышения энергоэффективности, отказоустойчивости и снижения времени обмена между элементами системы, а также новое программное обеспечение для высокопроизводительных и надежных систем хранения данных.

5. Технологии информационной безопасности, включая новые биометрические системы и системы идентификации, новые приложения и инфраструктурные решения для повышения безопасности в компьютерных сетях (включая предотвращение киберугроз и защиту данных в средах облачных и распределенных вычислений), а также новые алгоритмы и устройства автоматизированной высоконадежной проверки компьютерных средств вычислительной техники на отсутствие незадекларированных возможностей.

6. Повсеместные и «облачные» вычисления, включая новые алгоритмы обеспечения взаимодействия автономных (в том числе мобильных, транспортных) устройств между собой, новые алгоритмы взаимодействия робототехнических комплексов и человека, новые технологические элементы сетевой инфраструктуры передачи данных, новые интегрированные сенсоры и сенсорные сети, а также новые элементы инфраструктуры и программного обеспечения для реализации различных моделей предоставления «облачных» сервисов.

7. Новые человеко-машинные интерфейсы, включая новые методы использования жестов, зрения, голосовых интерфейсов для управления компьютерными и робототехническими системами, новые нейрокогнитивные технологии (включая методы и программное обеспечение для нейрокомпьютерных интерфейсов), новые методы, инфраструктурные решения и программное обеспечение для дополненной (измененной) реальности, а также новые программные средства и устройства, повышающие социальную адаптацию людей с ограниченными возможностями.

8. Развитие технологий коммуникации и навигации, включая новые способы повышения эффективности существующих коммуникаций (в том числе беспроводных и оптических), новые технологии и системы проводной и беспроводной связи, а также новые типы геоинформационных и навигационных систем.

9. Новые средства разработки и тестирования, включая новые средства отображения информации и новые системы и среды разработки программного обеспечения.

Дополнительные задачи проведения исследований в целях обеспечения информационной безопасности информационных систем и программно-аппаратных решений, используемых отдельными органами государственной власти и организациями, должны решаться в рамках специализированных программ соответствующих ведомств и организаций и должны быть скоординированы с подходом к исследованиям и разработкам, изложенным в Стратегии. При этом необходимо обеспечить максимально эффективное перетекание технологий из специальных программ исследований и разработок в открытые программы и наоборот.

В сфере оборонно-промышленного комплекса в число дополнительных и уточненных наиболее перспективных с точки зрения технологического развития направлений исследований в области информационных технологий входят:

- 1) методы роботизации и автоматизации производства предприятий комплекса (включая методы, ведущие к сокращению сроков разработки образцов);
- 2) методы программного моделирования на всех уровнях производства;
- 3) технологии, обеспечивающие скорейшую разработку собственных специальных протоколов и технологий передачи и обработки информации;



4) программные технологии поддержки принятия решений в реальном времени с элементами искусственного интеллекта.

Важную роль будут играть междисциплинарные исследования на стыке информационных технологий и других областей знаний. Учитывая масштабное проникновение информационных технологий во все отрасли экономики, важно обеспечить включение межотраслевых исследований и разработок, связанных с информационными технологиями, в отраслевые программы исследований и разработок соответствующих ведомств по ключевым направлениям:

- 1) биоинформатика и прикладные информационные технологии в медицине, фармакологии и генетике;
- 2) автоматизация проектирования;
- 3) предсказательное и виртуальное имитационное моделирование;
- 4) автоматизация производства, в том числе повышающая производительность труда;
- 5) предсказательное моделирование в науках об обществе и человеке.

**Ekaterina Potkina,**

*Student, Yurga Institute of Technology, branch of Tomsk Polytechnic University, Yurga*

[People4224@mail.ru](mailto:People4224@mail.ru)

**Lyubov Holopova,**

*Candidate of Pedagogic Sciences, Associate Professor at the chair of economics and automated control systems, Yurga Institute of Technology, branch of Tomsk Polytechnic University, Yurga*

[kholopova\\_53@mail.ru](mailto:kholopova_53@mail.ru)

**Development of information technologies**

**Abstract.** The authors describe types of information technologies, considering the stages of development in the world and Russia; show their increasing role in all spheres of life.

**Key words:** technology, internet, information, market information technology, information security.

**Рекомендовано к публикации:**

*Горевым П. М., кандидатом педагогических наук, главным редактором журнала «Концепт»*

ISSN 2304-120X



9 772304 120142

2 1