

Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования

**"НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
"ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ"**

Факультет бизнеса и менеджмента, Школа бизнес-информатики

Доклад

на тему

Экосистемы в информационных технологиях

Авторы:

Сухов Рафаэль Ряхимович

преподаватель кафедры управления
информационными системами и
цифровой инфраструктурой НИУ ВШЭ

Исаев Евгений Анатольевич

к.т.н., профессор, заведующий кафедрой
НИУ ВШЭ

Мальцева Светлана Валентиновна

д.т.н., профессор, руководитель ШБИ
НИУ ВШЭ

Москва, 2017 г.

Оглавление

Аннотация	3
Введение	5
Примеры типовых экосистем в информационных технологиях	6
Искусственность экосистем в информационных технологиях	6
Подходы, тренды, эволюция экосистем	7
Виды ИТ-экосистем.....	8
Роль человека в экосистемах будущего.....	9
Экосистема – новый смысл?	10
Что это дает конечным пользователям?	10
Последствия развития информационных технологий	11
Ссылки	12
Использованные материалы	12

Аннотация

Экосистема, как новое определение сущности развития информационных технологий демонстрирует качественное изменение подхода в создании и развитии, продуктов и решений в области информационных технологий.

Настоящий доклад рассматривает подходы и тренды в развитии информационных систем, которые приводят к качественно новым результатам.

Опираясь на основные базовые принципы, определяющие понятие «Экосистема» в докладе рассматриваются примеры типовых экосистем в информационных технологиях.

На основании данных примеров определяются виды ИТ-экосистем, проводится краткий анализ эволюции экосистем от семейств программных продуктов какого-либо разработчика к многообразию приложений и многим сотням различных команд разработчиков.

Стандартный и нестандартный подход к определению понятия «ИТ-Экосистема». Имеем ли мы право на переосмысление самого понятия Экосистемы? И что это дает конечным пользователям информационных систем.

Рассматривается проблематика определения «ИТ-экосистема». Состав, содержание, фундаментальные законы, поддерживающие функционирование и развитие ИТ-экосистемы.

Глобальный вопрос, на сколько искусственна «ИТ-экосистема».

Человек, живой организм, но он в то же время важная часть ИТ-экосистемы, или что предопределяет эволюцию экосистем в информационных технологиях. Вправе ли мы говорить о том, что ИТ-экосистема это симбиоз биологической сущности и машинного разума. Бионическая экосистема – конечный результат развития информационных технологий. Фантастика или ближайшее будущее?

В докладе проводится аналитика важного вопроса: Изменяется ли качество продуктов информационных систем. Как меняется жизнь пользователей данных продуктов.

Безопасность, анонимность, и другие аспекты социального состояния пользователей экосистем рассматриваются с точки зрения изменения восприятия, ценности и значимости для человека.

Возможны ли структурные социальные изменения в обществе под воздействием неизбежного распространения информационных технологий?

Эти и многие другие вопросы развития ИТ-экосистем являются предметом дискуссии в рамках доклада.

Введение

Термин «экосистема» пришел в информационные технологии из биологии, в которой экосистема определяется следующим образом:

Экосистема — это функциональное единство живых организмов и среды их обитания.

Единство образуется благодаря постоянной конкуренции и приспособленности всех элементов экосистемы.

Эволюция информационных технологий (ИТ) привнесла аналог биологической экосистемы – цифровая экосистема, а затем и экосистема в информационных технологиях.

Цифровая экосистема - описывает ситуацию в мире компьютерных программ, где на базе компьютерной сетевой инфраструктуры, программных средств происходит конкуренция, которая является движущей силой отбора наиболее приспособленных агентов.

Этот отбор служит движущей силой эволюции компьютерных программ.

Агент экосистемы – внутренний или внешний фактор, участник экосистемы, действия которого направлены на поддержание, развитие экосистемы, либо используют ресурсы экосистемы в собственных нуждах.

Под **экосистемой в информационных технологиях** следует понимать совокупность сервисов, устройств, прочих продуктов поддерживаемых и развиваемых одной компанией, либо сервисов, устройств, прочих продуктов разных компаний, которые неразрывно связаны в единую сеть определенными организационными и/или технологическими процессами.

При этом стоит отметить определенные особенности таких экосистем, а именно:

Децентрализованность – это отсутствие руководящих указаний, определяющих поведение отдельных участников на каждом из этапов развития системы. Экологические системы, сети и сообщества как правило, складываются сами по себе, без руководящих указаний «сверху».

Самоорганизация – это способность системы поддерживать организацию за счет внутренних ресурсов, за счет отношений между узлами, входящими в состав системы. Системы зачастую действуют эффективно за счет внутренних взаимодействий: относительно простые взаимодействия между простыми элементами системы приводят к возникновению паттернов координации и росту организации без всякого внешнего или центрального управления.

Эмерджентность – это системный эффект возникновения у системы новых свойств за счет взаимодействия составляющих систему узлов. Для возникновения такого эффекта необходим определенный уровень автономии и случайности в действиях отдельных агентов. Коллективное поведение участников экосистемы, сети или сообщества возникает на основе достаточно простых действий, которые совершают агенты.

Примеры типовых экосистем в информационных технологиях

Как мы ранее отметили, что под экосистемой подразумевается построение сети организаций, создающихся вокруг единой технологической платформы для последующего пользования этими услугами.

Во многих случаях, такого рода экосистемы создаются для формирования предложений клиентам и доступа к ним. Примерами такого рода экосистем являются Apple, Google, Amazon, Alibaba.

Хорошим российским примером является создание экосистемы компании Яндекс, которая через систему открытых интерфейсов (API), позволила множеству партнеров интегрировать сервисы Яндекс во многие свои бизнес-процессы.

Помимо таких широко известных примеров, можно сказать, что практически все производители услуг, решений и оборудования в сфере информационных технологий прикладывают усилия по созданию собственных экосистем.

Например, компания IBM в 2014 году анонсировала и развивает платформу IBM Bluemix как динамичную экосистему для простой и быстрой разработки приложений для создания сервисов и услуг.

Успех тех или иных продуктов, услуг, зачастую кроется даже не в технологической новизне, либо инновационности, хотя эти качества являются важным базисом для успешного развития экосистемы.

Искусственность экосистем в информационных технологиях

Оценивая данные определения возникает логичный вопрос, а не искусственно ли это придумано? Стоит ли выделять понятие экосистемы в информационных технологиях?

Еще десять лет назад, если бы мы задались таким вопросом, то скорее всего мы бы ответили, что глубокого смысла в такого рода определении понятия «Экосистема в информационных технологиях» скорее всего нет.

Но оглядываясь на современный мир, на то, как всеобъемлюще проникают информационные технологии в наш повседневный быт, то, как эти технологии начинают участвовать в нашей жизни, а порой и

предопределять наши поведенческие реакции, мы уже не можем так уверенно отрицать необходимость такого определения.

Более того, если мы можем уделять данному вопросу достаточное время для изучения процессов, происходящих в таких экосистемах, то мы сможем научиться управлять этими процессами.

И с этой позиции стоит признать, что не смотря на то, что информационные технологии – как следствие научно-технического прогресса, являются в полном смысле искусственно созданными продуктами, но возникающие экосистемы – это явление являющееся результатом естественной эволюции нашего общества, использующее результаты развития информационных технологий.

Подходы, тренды, эволюция экосистем

Анализируя подходы и тренды в развитии экосистем в информационных технологиях в ретроспективе последних 30 лет, можно с уверенностью отметить очевидные тенденции (тренды).

Наиболее ярко выраженной тенденцией развития всех экосистем в информационных технологиях – это смещение экосистем от решения вопросов технологического инжиниринга в сторону социального инжиниринга.

В конце XX века информационные технологии начинают активно проникать во все сферы нашей жизни, но при этом оставались уделом специалистов. Масштабные решения с использованием информационных технологий остаются уделом глубоко специализированных на ИТ-технологиях специалистов. Экосистемы в это время строились на принципе профессиональных сообществ. Основными подходами в развитии экосистем были подходы, позволяющие эффективно и качественно привлекать и обучать специалистов тому, как использовать те или иные решения и продукты.

По мере развития информационных технологий, их удешевления, и как следствие – более широкое распространение компьютеров, появление и развитие мобильных устройств, привело к тому, что возникла необходимость в создании программных решений, оборудования, пользование которыми будет не уделом специалистов, а людей с углубленным знанием специализированных вопросов.

Одновременно с этим, информационные технологии начинают быть уже достаточно доступны и развиты для реализации более частных и разнообразных задач пользователей.

Производители программного обеспечения и оборудования начали учитывать необходимость снижения требований к навыкам администрирования, настройки.

Экосистемы перестают быть уделом специалистов, экосистемы начинают эволюционировать вслед за потребностями. Такая возможность была реализована в экосистемах, чутко изменяющихся по потребности пользователей, и потребителей.

Сегодня мы видим, что наиболее крупные экосистемы – это экосистемы, которые уже не накладывают на своих агентов – пользователей никаких специализированных требований, либо эти требования минимальны, и эти экосистемы в большей степени решают задачи коммерческого, организационного характера: коммерция, различные услуги, автоматизация процессов предприятий, и т.п.

Глубокое проникновение информационных технологий в повседневную жизнь человека и в процессы предприятий приводит к тому, что понятие информационно-технологическая экосистема трансформируется и превращается в экосистему, ценностью которой для агентов такой экосистемы становится не то, что там есть информационные технологии, а то, что потребности агентов в различных ценностях становятся доступны и просты в использовании.

Приведем простой пример: Еще 15 лет назад, с появлением эффективных программных средств обработки и сжатия аудиоматериалов появилась возможность накапливать музыкальный контент и прослушивать его с использованием собственных компьютеров. Пользователь самостоятельно подбирал и оцифровывал контент, хранил его на собственном компьютере, каталогизировал, архивировал и т.п. В современном же мире, пользователь, приобретая смартфон практически любого производителя и становясь агентом экосистемы данного производителя, автоматически получает возможности по прослушиванию практически неограниченного списка музыкального контента, имея возможность просто быстро модифицировать содержание по своему желанию. И при этом нет необходимости в оцифровке, хранении, каталогизации, архивировании и т.п. Экосистема самостоятельно реализует эти функции «по умолчанию», активно используя для этого программные и аппаратные средства, абсолютно без участия пользователя в этих вспомогательных процессах.

Виды ИТ-экосистем

На основании выше сказанного можно выделить следующие виды экосистем в информационных технологиях:

- Электронная коммерция;
- Технологические услуги;
- Автоматизация бизнес-процессов;

Безусловно, экосистемы можно классифицировать и другим способом, например, приняв за основу отраслевое назначение. Но общие

тенденции в развитии информационных технологий диктуют нам именно такой подход, когда экосистемы решают рутинные задачи по накоплению, обработке, аналитике данных, превращая информационные технологии из инструментария в простые для применения сервисы и услуги, зачастую уже даже без участия человека.

В этом смысле так называемый *интернет вещей*, и бурное развитие этого направления – это пример того, как экосистема способна самостоятельно, без участия человека поддерживать свое существование и развитие, оставляя человеку роль пользователя, который может быть даже и не понимает, что он невольно является агентом той или иной информационной экосистемы.

Роль человека в экосистемах будущего

С точки зрения дальнейшего будущего самым интересным вопросом является, а какова же судьба информационных технологий, экосистем в ИТ, и самое немаловажное – роль человека во всем этом.

Человек, живой организм, но он в то же время важная часть ИТ-экосистемы. На сколько изменится его роль, как агента информационной системы в будущем?

Точного ответа никто сегодня дать не сможет, но сделать некоторые предположения, анализируя предпосылки и тренды конечно же можно. В данном вопросе очень интересно обратиться к предсказаниям Рея Курцвейла – технического директора компании Google.

Рей Курцвейл известен также тем, что его прогнозы имеют довольно высокую степень достоверности.

Так вот, согласно его предсказаниям,

- к 2020 году персональные компьютеры достигнут вычислительной мощности, сопоставимой с человеческим мозгом.
- К 2029 году компьютеры смогут проходить так называемый тест Тьюринга [1] благодаря компьютерной симуляции человеческого мозга.
- К 2039 году наноустройства смогут имплантировать прямо в мозг и осуществлять произвольный ввод и вывод сигналов из клеток мозга. Это реализует виртуальную реальность «полного погружения», без дополнительного оборудования.
- К 2045 – наступит технологическая сингулярность. Земля превратится в один гигантский компьютер.

Не смотря на фантастичность приведенных предсказаний, вероятность такого сценария развития событий достаточно высока, если принять

во внимание, с какой скоростью развиваются информационные технологии.

И это значит, что предел функции развития экосистем в информационных технологиях – это наша планета.

А человеку отводится довольно скромная и единственная роль – пользователь.

Экосистема – новый смысл?

Существующие предпосылки в скорости развития технического прогресса позволяют нам в некоторой степени переосмыслить понятие экосистемы.

Если ранее человек в любой ИТ-экосистеме выступал как минимум в нескольких ролях: бизнес-аналитик, ИТ-архитектор, программист, пользователь. И экосистема обеспечивала качественную взаимосвязь между профессиональными компетенциями.

То сегодня мы уже видим примеры, когда существующие экосистемы, некоторые роли переводятся из агентов экосистемы в функции экосистемы. Например, рядовой пользователь самостоятельно проводит бизнес-аналитику, имея набор таких функций в самой экосистеме.

Это становится возможным за счет дробления функций на более простые и универсальные, за счет появления технологий, позволяющих «собирать» нужные пользователю конфигурации самостоятельно, из заранее подготовленных «кирпичиков». Т.е. экосистема трансформируется от управления компетенциями на уровне пользователей к управлению компетенциями на уровне инструментов.

И в дальнейшем совершенно логично предположить развитие экосистем до управления компетенциями на уровне действий. Что конечно же переводит человека в единственно доступную ему роль – пользователь.

Что это дает конечным пользователям?

Как мы видим, понятие «пользователь информационной системы» постепенно размывается. Практически любая востребованная информационная система неизбежно становится частью какой-либо экосистемы. И человек, пользуясь возможностями какой-либо экосистемы, становится пользователем множества информационных систем.

Приходится признать, и принять, что развитие информационных технологий, и их проникновение в нашу повседневную жизнь кардинально меняет содержание таких вопросов как безопасность,

анонимность, приватность и т.п., наделяя всех пользователей информационных технологий совершенно другими возможностями.

Помимо расширяющихся возможностей пользователи должны научиться по-другому оценивать риски и угрозы, которые могут возникнуть с появлением таких возможностей.

Это безусловно накладывает свой отпечаток на социальные законы, поведенческие привычки, способы общения и т.п.

Роль государства в этом процессе также очень важна. Умение найти баланс между бурными изменениями в информационных технологиях и законодательным регулированием таких инноваций. Те государства, которые смогут этот баланс создать и выдержать получат преимущество в экономике будущего.

Уже сегодня мы сталкиваемся с такого рода не простыми задачами, как нужно поступить. Например: Технология «Биткоин».

На сегодня, с одной стороны это технология, а с другой стороны – это единственная валюта в мире, не имеющая натурального выражения, т.е. это полноценная криптовалюта.

В контексте нашего доклада, все пользователи, использующие данную криптовалюту являются агентами экосистемы «Рынок обращения Биткоин». И для этой экосистемы не существует границ в смысле государственности.

И не смотря на то, что Биткоин – это в первую очередь ИТ-технология, то проблематика ее применения порождает вопросы, лежащие гораздо шире, чем область информационных технологий, или экосистем.

Последствия развития информационных технологий

Говоря о грядущих последствиях развития информационных технологий важно отметить, что жизнь пользователей неизбежно будет видоизменяться.

Неизбежны также и структурные социальные изменения в обществе.

Вопросы безопасности и анонимности будут становиться все более важными и сложными.

Ценность информационных технологий будет возрастать, так же и потому, что интенсификация технического прогресса, индивидуализация и расширение спектра потребностей пользователей будут требовать все большего участия автоматизированных, универсальных, быстро- и само- настраиваемых процессов в создании и управлении создаваемыми и распределяемыми ценностями.

И тут стоит отметить два важных вектора, носящих социальных характер:

Первое – возможность создания индивидуализированных продуктов бесконечно расширяет возможности по удовлетворению потребностей каждого отдельного индивидуума;

Второе – роль индивидуума в создании уникальных, массово востребованных продуктах и услугах снижается обратно пропорционально развитию возможностей по созданию индивидуализированных продуктов.

Каковы последствия таких социальных изменений в обществе будущего нам только предстоит оценить.

Но можно уверенно сказать, что наш мир уже никогда не будет таким, какой он был раньше.

Ссылки

[1] - Тест Тьюринга — эмпирический тест, идея которого была предложена [Аланом Тьюрингом](#) в статье «[Вычислительные машины и разум](#)», опубликованной в 1950 году в философском журнале *Mind*. Тьюринг задался целью определить, может ли машина мыслить.

Использованные материалы

1. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Эмерджентность>
2. <http://expert.ru/2016/11/7/sberbank-razrastetsya-do-ekosistemyi/>
3. https://www.osp.ru/izz/clouds_raising_businesses/13050208
4. https://en.wikipedia.org/wiki/Predictions_made_by_Ray_Kurzweil
5. <http://www.ibm.com/developerworks/ru/library/wes-1503-reinitz-trs/index.html>
6. https://ru.wikipedia.org/wiki/Тест_Тьюринга