

**DIGITAL MYCORRHIZA.**  
открытая цифровая модель  
технологических экосистем

*version 0.6*

Константин Кичинский  
Центр Франшиза НТИ, АНО «Платформа НТИ»  
Ноябрь 2019 г.

## Оглавление

1. Введение .....	3
2. Базовые гипотезы развития технологических экосистем.....	5
3. Вызовы мультиэкосистемного развития .....	6
4. Базовая модель технологической экосистемы .....	9
5. Базовые пользовательские сценарии .....	10
6. Экосистемные инварианты .....	12
7. Базовая модель данных для разметки экосистемы .....	13
8. Сквозная система статусов.....	15
9. Смысловая карта экосистемы .....	16
10. Стандарт описания разметки экосистемы .....	17
11. Интеграция сторонних сервисов .....	18
12. Практическая проверка концепций .....	19
13. Конструктор разметки данных и статусов.....	21
14. Направления развития сервиса «Экосистема 20.35» .....	24
15. Долгосрочная эволюция сервиса «Экосистема 20.35».....	25
16. Открытость сервиса «Экосистема 20.35».....	26
17. План развития на 2020 год .....	27
18. Заключение .....	27
Приложение А. Словарь терминов .....	29

# DIGITAL MYCORRHIZA.

## Открытая цифровая модель технологических экосистем

Константин Кичинский

Центр Франшиза НТИ, АНО «Платформа НТИ»

Ноябрь 2019 г.

*С 2019г. АНО «Платформа НТИ» развивает сервис «Франшиза НТИ». Цель данного сервиса — запустить в экосистеме НТИ контур управления на основании данных через механизмы самодиагностики участников экосистемы, эмиссии статусов и выстраивания репутационных отношений и прав доступа к сервисам экосистемы и партнеров на их основе. Настоящий документ раскрывает наше видение развития сервиса в 2020 году.*

**Abstract.** *Цель данного документа — предоставить описание веб-сервиса «Экосистема 20.35», проектируемого в рамках направления Франшиза НТИ, и лежащих в его основе стандарте цифровой разметки технологических экосистем, связанной модели данных и подходов к ее практической реализации. Для уменьшения объема документа мы фокусируемся на идейной составляющей, объяснении сделанных при проектировании выборов и гипотезах о модели роста платформы.*

## 1. Введение

Технологическое развитие в глобальном и национальном разрезах во многом опирается на формирование соответствующих технологических экосистем. Хотя в целом этот механизм успешно работал в прошлом, аккумулируя ресурсы вокруг ключевых игроков и работая на расширение входного потока участников, прогноз дальнейшего развития технологического ландшафта предсказывает существенное его усложнение.

Ключевой фактор роста сложности — это искусственные<sup>1</sup> попытки «запустить» собственные экосистемы со стороны государственных и частных игроков (см. *подробнее в разделе 2*). К примерам такого процесса в России можно отнести: Национальную технологическую инициативу РФ, собранную вокруг задачи формирования рынков

---

<sup>1</sup> Примеры «естественных» технологических IT-экосистем: иностранных — экосистемы Google, Amazon, Microsoft, Apple, Alibaba, Tencent, SAP, Unity и др.; национальных с глобальным выходом — экосистемы Яндекс, Касперский, JetBrains и др.; Open Source — экосистемы Linux, DevOps + Git, Docker + Kubernetes; консорциумных — экосистемы 5G, веб-стандартов, USB-IF; и т.п.

будущего и развития соответствующих экосистем<sup>2</sup>; экосистему Сбербанка<sup>3</sup>, складывающуюся из около-финансовых сервисов для населения и комплиментарных технологических стартапов; digital-экосистему СИБУРа, формируемую вокруг задач цифровизации нефтехимического производства<sup>4</sup>.

Для участников экосистем, к которым мы относим себя и читателей данного документа, это приведет к снижению качества навигации как внутри конкретной технологической экосистемы (например, экосистемы НТИ и ее «рынков»), так и между экосистемами. Данная ситуация будет усугубляться [естественной] деятельностью операторов экосистем, направленной на консолидацию и удержание участников и каналов коммуникации и, как следствие, формирующей «пузырь»<sup>5</sup> вокруг экосистемы и самого оператора.

В итоге мы будем наблюдать развитие конфликта интересов между операторами, в идеале аккумулирующими ресурсы на эксклюзивной основе, и участниками и партнерами, стремящимися сохранить за собой право выбора и смены траектории.

Исходя из необходимости найти баланс между запросами разных сторон и помня о возможности смены ролей, мы запустили в 2019 году пилотный проект для «оцифровки» экосистемы НТИ через механизмы самообследования и эмиссии статусов — «Эксперты НТИ»<sup>6</sup>. Часть продуктовых гипотез, излагаемых в данном документе, была проверена (и продолжает проверяться) экспериментальным путем на базе данного сервиса и его эволюционном продолжении — сервисе «Экосистема 20.35»<sup>7</sup>.

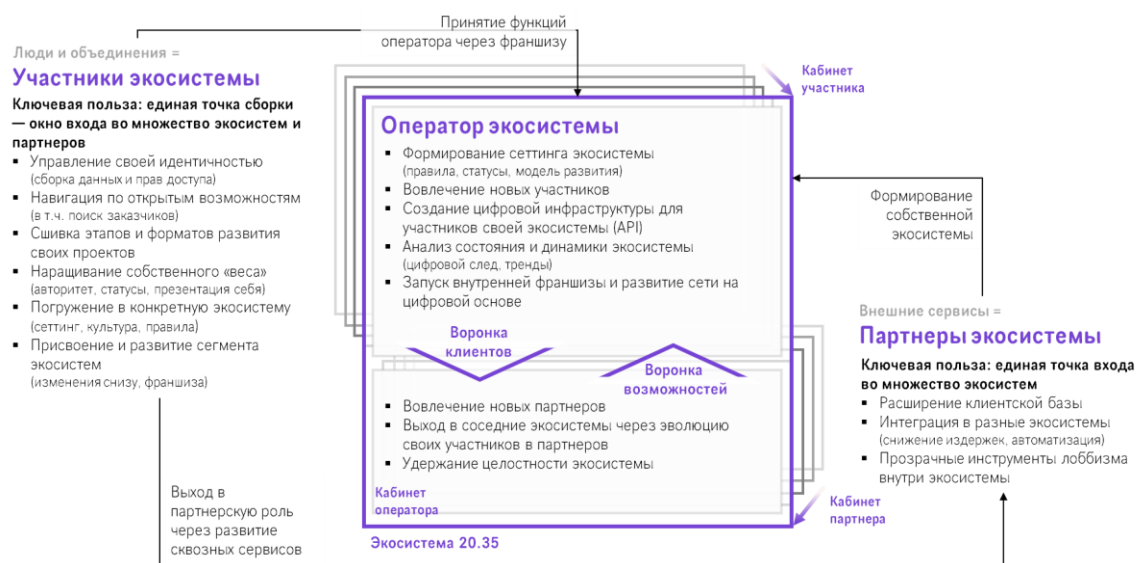


СХЕМА 1. Ценности сервиса «Экосистема 20.35» для разных участников экосистемы

Исходя из полученного опыта и прогноза развития технологических экосистем в ближайшие годы, сформирована *цифровая модель технологических экосистем* — «**цифровая микориза**»<sup>8</sup>. В настоящем документе мы описываем данную модель,

<sup>2</sup> <https://nti.one/> — например, «Автонет» как экосистема и рынок умных транспортных сетей.

<sup>3</sup> <https://www.sberbank.ru/ru/ecosystem>

<sup>4</sup> <https://www.sibur.digital/>

<sup>5</sup> См. эффект пузыря фильтров — [https://ru.wikipedia.org/wiki/Пузырь\\_фильтров](https://ru.wikipedia.org/wiki/Пузырь_фильтров)

<sup>6</sup> Эксперты НТИ: <https://experts.nti.dev>.

<sup>7</sup> Экосистема 20.35: <https://2035.joint.eco>. Сервис будет запущен в декабре 2019 г.

<sup>8</sup> Микориза — симбиотическая ассоциация мицелия гриба с корнями высших растений (<https://ru.wikipedia.org/wiki/Микориза>). Название «**цифровая микориза**» выбрано из-за характерной

показываем гипотезы, из которых мы исходили при проектировании соответствующей платформы, обосновываем сделанные выборы и делимся дальнейшими планами по ее реализации. В разделах 14-16 описываются направления развития и расширения сервиса «Экосистема 20.35», а также предпосылки к открытой схеме разработки и реализации лежащей в основе цифровой модели.

Документ ориентирован, прежде всего, на тех, кто занимается сборкой или управлением технологическими экосистемами, формированием сквозных сервисов (например, по акселерации стартапов или подготовке кадров), создает свои «экосистемные» платформы, а также тех, кто хочет понимать тенденции развития экосистем и хочет соотнести свой опыт с нашим.

## 2. Базовые гипотезы развития технологических экосистем

При проектировании сервиса «Экосистема 20.35» мы исходим из необходимости обеспечить его 1) масштабируемость на другие технологические экосистемы и 2) возможность сосуществования с такими экосистемами. В основе такого требования лежат следующие гипотезы о развитии технологического ландшафта:

### ***Гипотеза 1. О развитии технологий в платформенном и экосистемном залогах.***

*Компании и объединения компаний в качестве стратегии развития будут выбирать формирование собственных платформ и экосистем.*

Данная гипотеза объясняется двумя наблюдениями<sup>9</sup>:

- Стратегия т. н. «цифровой трансформации», выбираемая крупными государственными и частными компаниями, неминуемо ведет их к ускоренному повторению цепочки: ИТ-компания → платформенная компания → экосистемная компания.
- Консорциумная логика вывода новых технологий, отталкиваясь от общих правил, протоколов и стандартов, задает новый «язык сборки», формируя распределенные платформы и экосистемы.

В обоих случаях формирование платформ и экосистем является способами генерации рынка и обеспечения себя ресурсами.

***Гипотеза 2. О росте числа технологических экосистем.*** *Общее количество технологических платформ и экосистем будет расти вопреки расхожему мнению о доминировании ограниченного числа игроков<sup>10</sup>.*

---

аналогии между 1) ролью биологической микоризы, позволяющей для растений расширить ресурсную базу корневой системы, «переложить» на грибную сеть часть задач фильтрации микроэлементов и подавления патогенов и осуществлять своего рода информационный обмен между отдельными особями растений, и 2) ролью проектируемой системы, позволяющей операторам, партнерам и участникам технологических экосистем расширить свою ресурсную базу (участников или возможностей), запустить процессы фильтрации через механизмы эмиссии статусов, и частично осуществлять сквозной информационный обмен.

<sup>9</sup> См. также обзор McKinsey от 2017г. «**Adopting an ecosystem view of business technology**» [<https://www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-digital/our-insights/adopting-an-ecosystem-view-of-business-technology>], обзор Accenture от 2018г. «**Cornerstone of future growth. Ecosystem**» [[https://www.accenture.com/\\_acnmedia/pdf-77/accenture-strategy-ecosystems-exec-summary-may2018-pov.pdf](https://www.accenture.com/_acnmedia/pdf-77/accenture-strategy-ecosystems-exec-summary-may2018-pov.pdf)] и обзор BCG от 2019г. «**The Dawn of the Deep Tech Ecosystem**» [[http://image-src.bcg.com/Images/BCG-The-Dawn-of-the-Deep-Tech-Ecosystem-July-2019-R-3\\_tcm9-221024.pdf](http://image-src.bcg.com/Images/BCG-The-Dawn-of-the-Deep-Tech-Ecosystem-July-2019-R-3_tcm9-221024.pdf)]

<sup>10</sup> Среди западных инвесторов популярна аббревиатура FAANG (Facebook, Amazon, Apple, Netflix и Google), описывающая пятерку игроков, доминирующих на IT-рынке.

Этот тезис основывается на следующих наблюдениях:

- Развитие технологий не сужает, а увеличивает доступное для существования пространство. Это пространство многослойно и многомерно, с открытыми границами. Его нельзя рассматривать по аналогии с плоской политической картой мира.
- Неизбежность специализации внутри широких тем по различным основаниям (не только технологическим). Например, можно ожидать существенное расслоение тематики искусственного интеллекта по отраслям, зонам применения и базовым этическим принципам.
- Резкий рост отдельных игроков приводит к естественному сопротивлению со стороны потенциальных партнеров, опасющихся конкуренции, и государств, опасющихся сверхконцентрации влияния<sup>11</sup>.
- Рост геополитического напряжения приводит к необходимости формирования независимых (суверенных) технологических пакетов.

**Гипотеза 3. Об ограниченности человеческого ресурса.** *Рост числа технологических экосистем не приведет к пропорциональному росту доступных человеческих ресурсов.*

У этой гипотезы три предпосылки:

- Общее ограничение числа людей, доступных в конкретных регионах, отраслях, технологических направлениях и т. п.
- Ограниченная скорость вовлечения новых участников, включая естественное запоздание обучающих процессов.
- Растущая конкуренция за квалифицированные ресурсы, в том числе вследствие растущей необходимости специализации.

---

Одновременная реализация всех трех гипотез означает, что широкая технологическая экосистема, разрастаясь, будет усложняться, с неминуемыми многовекторными конфликтами. Фундаментальный вызов — возможность эффективной навигации в таком многомерном пространстве.

### 3. Вызовы мультиэкосистемного развития

В «Экосистеме 20.35» и лежащей в основе цифровой модели, мы исходим из трех ключевых аудиторий:

1. **Оператор экосистемы**<sup>12</sup>, управляющий ее развитием и задающий «правила игры» (сеттинг).

---

<sup>11</sup> Здесь характерны 1) растущий запрос общества и отдельных политиков на антимонопольное регулирование, вплоть до разделения, для крупных IT-компаний США, и 2) жесткая реакция множества компаний на выход Amazon в «их» ниши с последующим поиском альтернативных альянсов.

<sup>12</sup> В экосистеме НТИ — Платформа НТИ, РВК, Университет 20.35, рабочие группы рынков НТИ. В экосистеме технологической компании (например, экосистеме Яндекс) — сама компания и ее региональные подразделения.

2. **Партнеры экосистемы**<sup>13</sup>, представляющие в нее некоторый сервис на неэксклюзивных началах, то есть взаимодействующий с несколькими экосистемами.
3. **Участники экосистемы**<sup>14</sup>: индивидуальные или коллективные, существующие, как правило, в нескольких экосистемах сразу.

При верности гипотез из предыдущего раздела усложнение экосистемного ландшафта столкнет их со следующими вызовами:

1. Для операторов экосистем и их сегментов:
  - a. **Многомерность модели роста**: расширение экосистемы будет происходить не только по географическим векторам, но и по экосистемным. Например, платформу умных энергосистем нужно будет «приземлить» не просто на энергетический рынок Западной Европы, но и одновременно в экосистемы Microsoft, Schneider Electric и Siemens. С другой стороны, это открывает возможность «заходить» через чужие экосистемы.
  - b. **Угроза потери целостности**: в условиях нехватки базовых ресурсов, экосистемы приобретают хищнические черты, поглощая или ассимилируя более слабые. Одна из базовых моделей роста технологической экосистемы — франшизная, в которой рост обеспечивается частично независимыми «подразделениями», или франчайзи<sup>15</sup>, работающими в единой логике. Для таких ответвлений естественна специализация, в силу чего они же являются первыми кандидатами для внешнего воздействия и «захвата».
  - c. **Угроза потери ресурсной базы**: каждый участник экосистемы будет участником одновременно нескольких экосистем<sup>16</sup>. Для оператора экосистемы это означает растущие риски «захвата» внимания своих участников соседними экосистемами.
  - d. **Замутнение реальности**: концентрация ресурсов и развитие собственной экосистемы имеет побочный эффект создания «пузыря», работающего на удержание участников, но также фильтрующего внешние сигналы и передачу информации о полезности или «патогенности» новых участников.
2. Для партнеров экосистем:
  - a. **Повышенная стоимость проникновения**: процесс обособления экосистемы естественно приводит к формированию внутренних отношений, понятий, жаргона и др. атрибутов, снижающих прозрачность

<sup>13</sup> В экосистеме НТИ — партнеры по акселерации стартапов, аналитические агентства, органы власти и др. В экосистеме технологической компании — системные интеграторы, реселлеры, вертикальные или горизонтальные технологические партнеры, расширяющие базовую платформу.

<sup>14</sup> В экосистеме НТИ — эксперты, владельцы проектов, компаний, участники олимпиад, консорциумов и т.п., инфраструктурные центры и центры компетенций НТИ. В экосистеме технологической компании (например, Яндекс) — пользователи ее сервисов или платформы (облачных, картографических, рекламных и других).

<sup>15</sup> В контексте НТИ к таким «франчайзи» можно отнести все «рынки НТИ» и связанные модели рабочих групп, центров компетенции и инфраструктурных центров. В отличие от классических коммерческих франшиз, экосистемные франшизы имеют слабую централизацию, что позволяет лучше адаптироваться к окружающим условиям.

<sup>16</sup> В сфере IT-технологий это, например, означает, что javascript-разработчик может переключиться с одного фреймворка на другой, от веб-разработки перейти к мобильной или интернету вещей, а дата-сайнтист переквалифицироваться в дата-инженеры или углубиться в конкретную предметную область.

экосистемы для внешних игроков, а, следовательно, и затрудняющих оценку перспективности ведения бизнеса в экосистеме и вход в нее.

- b. **Повышенная стоимость интеграции**<sup>17</sup>: увеличение числа технологических экосистем увеличивает потенциальную аудиторию сервиса партнера, но многомерность и разрозненность экосистем приводит к необходимости адаптации под каждую из них. Адаптация требует дополнительных инвестиций, а ослабление контроля создает угрозу потери целостности и независимости.

3. Для участников экосистем:

- a. **Потерянная выгода**: рост мерности технологического пространства приводит к усложнению навигации в нем — от понимания своей текущей локации и возможных направлений перемещения<sup>18</sup> до осознания связности разных участников и приоритезации между ними.

В нашем сервисе мы фокусируемся на информационно-аналитических и навигационных задачах, следующих из данных вызовов.

Важно также отметить, что уже существуют платформы, решающие нишево аналогичные проблемы (как правило, как побочное следствие своей функциональности) и также работающие в мультиэкосистемной парадигме. Например:

- GitHub — веб-сервис для хостинга кода IT-проектов и совместной их разработки, с большим акцентом на открытые проекты. В 2018 г. куплен компанией Microsoft.
- StackOverflow — веб-сервис вопросов и ответов о программировании и других темах, связанных с IT.
- Behance и Dribbble — веб-сервисы для хостинга портфолио или фрагментов цифровых творческих работ (дизайны, концепты и т.п.). Площадка Behance в 2012 г. куплена компанией Adobe.
- Kaggle — веб-платформа для организации конкурсов по анализу данных. В 2017 г. куплена компанией Google.
- Хабр — российская площадка для публикации технологического контента.

Все эти сервисы сочетают в себе элементы социальных сетей и рейтинговых систем, а накапливаемые данные позволяют составить кросс-экосистемный портрет развития соответствующих сегментов и срезов IT-индустрии<sup>19</sup>.

<sup>17</sup> Для акселераторов стартапов, начавших работать на корпоративных заказчиков (модель корпоративных акселераторов), это означает постепенный переход от «навязывания» своей масштабируемой модели к глубокой адаптации под каждого нового клиента.

<sup>18</sup> Для стартапов это означает, в частности, затраты на [самостоятельный] поиск инвесторов, акселераторов, менторов и т.п. для каждой следующей стадии роста и развития.

<sup>19</sup> Огромная аудитория и ее кросс-экосистемность дают владельцам таких систем неоспоримое преимущество при формировании стратегии развития, но также требуют грамотного удержания баланса между поддержанием мультиэкосистемного состояния (затраты) и продвижением своих собственных сервисов и технологий (доходы).



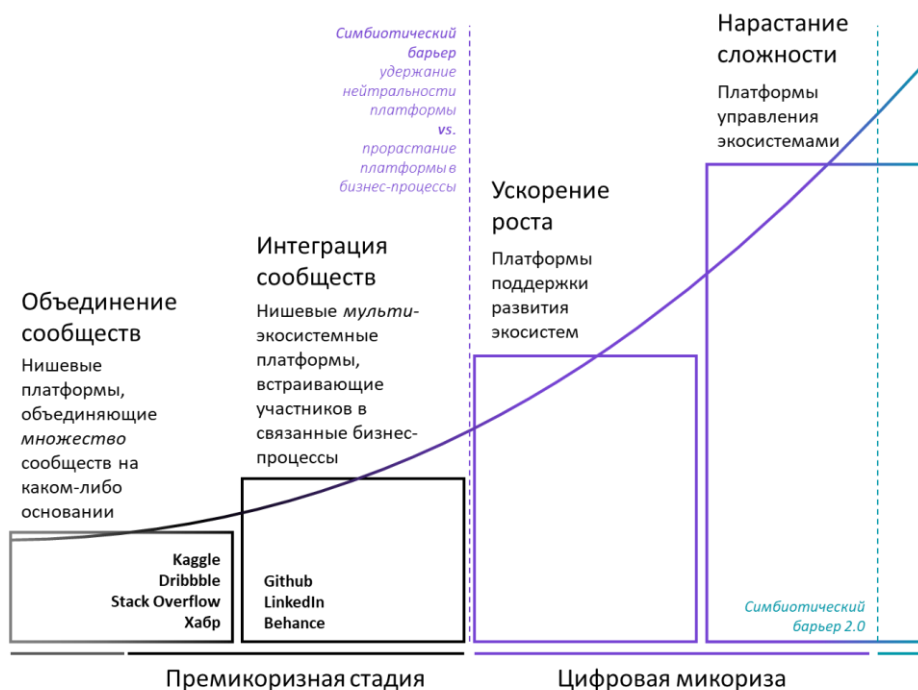


СХЕМА 2. СТАДИИ РАЗВИТИЯ ПЛАТФОРМ УПРАВЛЕНИЯ СООБЩЕСТВАМИ И ЭКОСИСТЕМАМИ

Не умаляя уровень развития, качество сервиса и размер аудитории упомянутых платформ, мы относим их к «премикоризной стадии» и рассматриваем концепции, описываемые далее в настоящем документе, в том числе как возможные направления их дальнейшего развития.

Забегая вперед, отметим, что ключевое отличие между двумя стадиями — это появление явной роли «оператора экосистем» и сборки вокруг его задач. Премикоризные сервисы помогают решать атомарные задачи участников различных экосистем (и в этом их огромная ценность), но не предоставляют инструментария для операторов, а будучи купленными крупными компаниями, развивающими свои собственные экосистемы, они неминуемо столкнутся с выбором: «прорасти» внутри владельца или расти в сторону инструментария управления экосистемами, оставаясь нейтральными.

#### 4. Базовая модель технологической экосистемы

Создание сквозной (единой) платформы требует унификацию базового понимания составляющих технологической экосистемы.

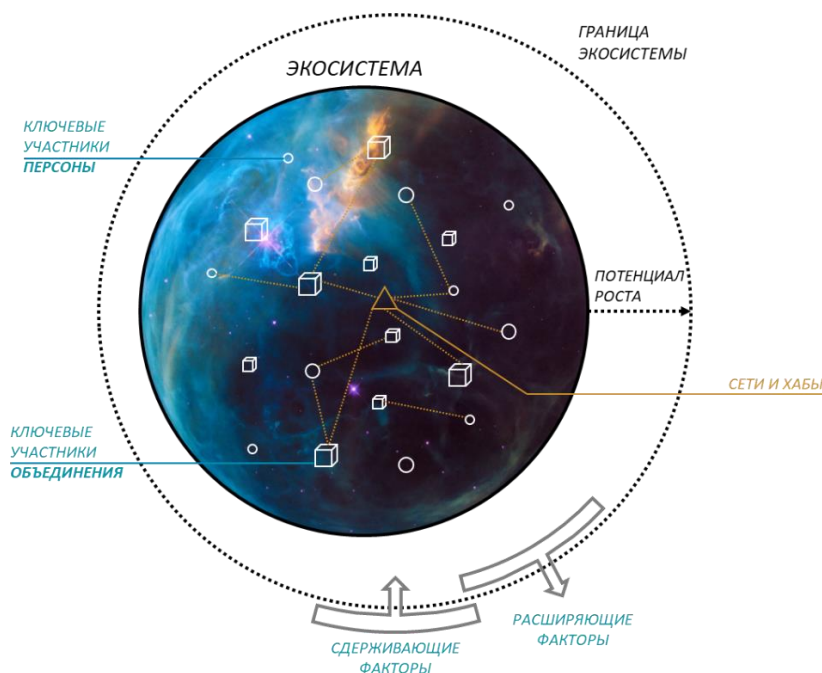


СХЕМА 3. БАЗОВАЯ МОДЕЛЬ ОПИСАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЭКОСИСТЕМ

Мы исходим из следующего ограничения, — дополняемого инвариантами из раздела 6, — мы не можем описать экосистему, не обозначив:

1. ее **ключевых участников** (персонально — лидеров, инфлюенсеров, ведущих специалистов и т. п., и коллективно — компании, ассоциации, сообщества и т. п.);
2. ее **схему и протоколы взаимодействия** (язык<sup>20</sup>, структуру сети, хабы и каналы коммуникации, мероприятия и т. п.);
3. ее **граничные условия**, включая потенциал роста и факторы, воздействующие на границу (регуляторы, инвесторы, хайп и т. п.).

Введенные понятия проецируются на соответствующие роли внутри экосистемы: «игроки», «связисты» и «пограничники». В эти роли могут входить операторы, партнеры и участники экосистемы, и мы используем их далее для группировки пользовательских сценариев.

Хотя приведенный набор ролей не является исчерпывающим и достаточным, чтобы полноценно описать каждую конкретную технологическую экосистему, он представляется минимально необходимым для анализа **линий пересечения**, или «точек сшивки», экосистем или их сегментов<sup>21</sup>. Важность этого аспекта будет понятна из приведенных в следующем разделе сценариев.

## 5. Базовые пользовательские сценарии

Для ролей, введенных в предыдущем разделе, мы воспользовались методом поиска экстремальных пользовательских сценариев<sup>22</sup>, позволяющим сфокусировать развитие

<sup>20</sup> Язык экосистемы как внутреннее и граничное свойства выведены за рамки данного документа, как отдельная большая тема, требующая выделенного захода на достройку модели «цифровой микоризы».

<sup>21</sup> В экосистеме НТИ, соответственно, — рынков НТИ.

<sup>22</sup> Подход из инклюзивного дизайна, учитывающий наиболее критичные/экстремальные варианты развития событий.

сервиса на наиболее критичных задачах. Ниже мы приводим по два таких сценария на каждую роль.

Игроки (участники, партнеры)

- **«Темный лес»** — участник, обладая какой-либо ценностью, не понимает, что с ней делать дальше, и не понимает, находится ли он внутри какой-либо экосистемы.
  - Пример: выпускник вуза / аспирант обладает базовой квалифицированной экспертной, но не понимает, где на практике ее применить, можно ли стать экспертом по соответствующей теме.
  - Пример: по результатам хакатона формируется команда с проектом, но дальнейшее его развитие «подвисает» в воздухе, так как у лидера нет понимания, в какие акселераторы его нести, каким инвесторам показывать и как адаптировать под запросы компаний за пределами мероприятия.
- **«Птичий язык»** — партнер или участник, заходя в экосистему, сталкивается с новыми для себя языком, понятиями, схемами отношений и т. п. и, как следствие, не находит себе в ней места или не может выгодно предложить свою услугу или «спроецировать» экосистему на себя.
  - Пример: стартап-акселератор, отработавший методологию на мобильных и интернет-проектах, пытается запустить корпоративный акселератор для тяжелой промышленности и сталкивается с необходимостью пересмотреть весь жизненный цикл процесса, терминологию и т. п.
  - Пример: вуз (факультет), решая адаптировать программу обучения под современные требования (например, веб-разработки), для максимизации эффекта должен адаптировать учебный процесс под преподаваемые концепции (devops, agile), но не может.

Связисты (участники, партнеры, операторы)

- **«Клетка экосистемы»** — коммуникационная площадка, собранная внутри экосистемы, ограничена скоростью роста самой экосистемы.
  - Пример: Тематическая конференция, организуемая изнутри экосистемы, не может собрать больше участников, чем есть внутри, и уже со второй итерации носит эффект «одних и тех же лиц».
  - Пример: Slack-канал сообщества, выбранный как базовое средство коммуникации между участниками, замыкает их на дальнейшее использование инструмента, игнорируя близкие по содержанию обсуждения в альтернативных средах (Telegram, Facebook и т. п.). При этом каждый из каналов «обрастает» специфичными форматами высказываний.
- **«Блокада сигнала»** — попытки запустить коммуникации за пределы экосистемы встречают противодействие со стороны участников целевой экосистемы или проходят ее насквозь из-за невосприимчивости ее участников.
  - Пример: Два вендора, работающих в одной нише, вводят каждый свою терминологию (API), слабо совместимую с конкурентной, при этом выбор в пользу одного из вендоров носит эмоциональный характер, а реакция на действия конкурента воспринимается негативно и как попытка вторжения или навязывания своей картины мира.
  - Пример: Новая технологическая повестка не находит отклика в «потенциальных» индустриальных заказчиках, так как описывает

*преимущества и возможности своим технологическим языком, а не языком выгоды для клиента, перекладывая тем самым на него задачу интерпретации.*

Пограничники (операторы, партнеры)

- **«Граница в тумане»** — регуляторы и инвесторы не понимают, каково реальное состояние экосистемы и как она соотносится с процессами в соседних или альтернативных экосистемах.
  - *Пример: Волна хайпа вокруг конкретной технологии за счет обильности информационного потока и завышения ожиданий «замыливает» реальное состояние дел, тем самым затрудняет оценку рисков при инвестировании и внедрении и провоцирует сверхрегулирование из-за спекуляций и сомнительных сделок.*
  - *Пример: Новый технологический пакет на ранних стадиях в силу своей внутренней сложности не имеет явной границы, не регулируется, поверхностно оценивается и может упускаться из виду. При этом специфика пакета может требовать вообще новых моделей отношений с регуляторами и инвесторами.*
- **«Предел мира»** — оператор экосистемы и ее ключевые участники перестают видеть и контролировать границу экосистемы, пребывая в уверенности ее незыблемости или не имея достаточно ресурсов для контроля.
  - *Пример: При разрастании и усложнении экосистемы ее оператор и ключевые участники настолько погружены во внутренние процессы, что не успевают заметить роста альтернативных вытесняющих экосистем, смены технологических парадигм, захвата внимания участников новыми технологиями и т. п.*
  - *Пример: Заняв монопольное положение, оператор перестает инвестировать в исследование и удержание границы (и развитие соответствующих продуктов) и в результате перестает видеть угрозу в небольших альтернативных проектах.*

Как видно из приведенных сценариев, построение эффективной навигации, реализация своевременного предупреждения угроз, поиск точек роста и развития и т. д. — все это проходит по линиям пересечения экосистем или их границам.

Чтобы ответить на вопрос, как выглядит такая линия, мы должны выяснить: 1) кто является связующим звеном (человек, компания, регулятор, инвестор и т. п.) и 2) когда и где это пересечение случается (место, время, канал и т. п.). Получив подобную картину по множеству экосистем, мы сможем составить карту навигации для участников, карту взаимодействия для партнеров и карту влияния для операторов экосистем.

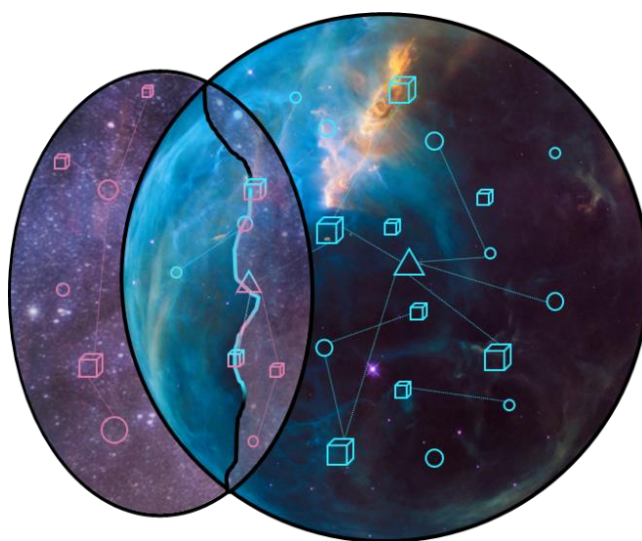
Здесь мы подходим к концепции экосистемных инвариантов, возникающих на линиях пересечения.

## 6. Экосистемные инварианты

В дополнение к компонентам экосистем, рассмотренных ранее, мы выделяем ряд понятий, которые можно назвать **экосистемным инвариантом** — свойствами, явлениями или атрибутами, остающимися неизменными при переходе от одной экосистемы к другой:

1. **Участники на пересечении** экосистем — общие участники двух и более экосистем остаются неизменными, независимо, от того, из какой экосистемы мы на них «смотрим», хотя их проекции для других участников могут меняться.
2. **Деятельность участников** на пересечении — участники экосистемы воспринимают свою деятельность (например, свои проекты) целиком, не деля ее на деятельности в отдельных экосистемах<sup>23</sup>.
3. **Веса статусов участников** на пересечении — участники экосистемы воспринимают себя и других участников целостно, вне границ конкретных экосистем, и поэтому переносят веса статусов (условно, «авторитет») через границы экосистем<sup>24</sup>.

Очевидно, что все эти инварианты наследуются в технологических экосистемах из общей социальной действительности ее участников, в некотором смысле, вопреки стремлению экосистем обособиться.



**СХЕМА 4.** Объекты в пересечении экосистем остаются целостными

Почему инварианты важны? Они определяют, где должны закончиться попытки масштабировать онтологию конкретной экосистемы на все остальные<sup>25</sup>. Это своего рода внешние «понятийные» пределы проектируемой системы.

## 7. Базовая модель данных для разметки экосистемы

В основе модели данных для разметки (цифрового описания) экосистемы лежит озвученное выше противоречие: принципиальная невозможность единообразного и

<sup>23</sup> Это, например, означает, что 1) большая часть деятельности проходит через несколько экосистем и 2) субъекты этой деятельности, как правило, не аффилируют ее только с какой-то одной экосистемой. Пример: большинство современных веб-проектов создается на стыке облачной парадигмы, devops-подходов, конкретных фреймворков для бекэнда, фронтэнда и др. составляющих.

<sup>24</sup> Классический пример — это система научных статусов, дающая «вес» его носителю, независимо от конкретной специализации. Причем, чем более интегральным является статус, тем больше его устойчивость в трансграничном переходе. Еще один пример из российской IT-сферы – это «карма» на Хабре (habr.com), которая не завязана на конкретный сегмент технологий, а является интегральным «весом» участника ресурса.

<sup>25</sup> Например, мы не можем договориться о едином для всех технологических экосистем содержании понятия «проект», но конкретный владелец «проекта», понимает его целиком и может спроецировать на разные экосистемы. Иногда изнутри экосистемы мы можем «разглядеть» свои «проекты» в чем-то, что их владельцы таковыми не считают.

актуального описания всех технологических экосистем при необходимости «склейки» целостного восприятия в конкретных участниках.

Эта проблема не новая и успешно решена в другой нише — при проектировании системы навигации в сети Интернет с помощью доменной системы (DNS).

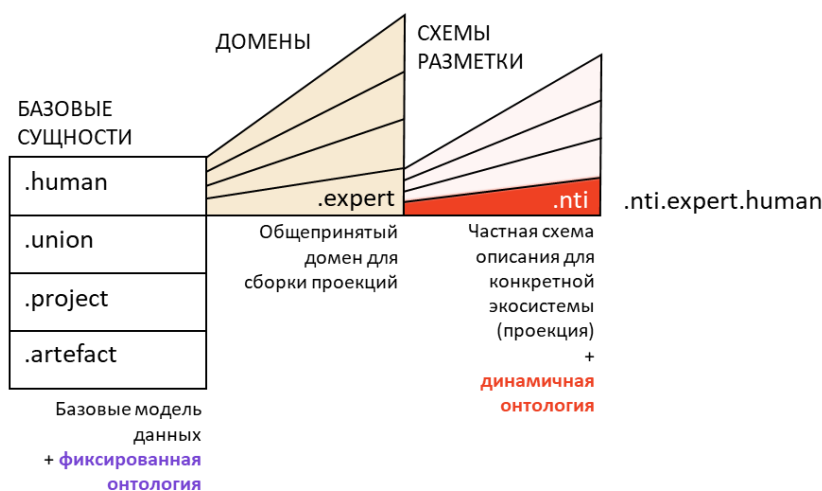


СХЕМА 5. ТРЕХСЛОЙНАЯ МОДЕЛЬ РАЗМЕТКИ ЭКОСИСТЕМЫ

Мы используем трехслойную композицию для разметки экосистем:

1. **Базовые сущности** (человек, объединение, проект и артефакт) — описывают минимальную схему данных и связанную фиксированную онтологию отношений<sup>26</sup>. Этот набор отвечает, соответственно, на вопросы:
  - a. **.human**: кто я?
  - b. **.union**: с кем я?
  - c. **.project**: что я делаю?
  - d. **.artefact**: что является результатом?
2. **Домены разметки** — описывают общепринятые (распространенные) срезы, сквозные для всех или многих технологических экосистем. Это своеобразные точки сборки, обеспечивающие целостность (например, целостное восприятие себя или другого человека как эксперта в чем-либо). Новые домены могут вводиться при появлении запросов на сборку из нескольких экосистем.
3. **Схемы разметки** — адресно описывают отношения, роли и т. п. в конкретной экосистеме<sup>27</sup>. При этом набор схем разметки одной экосистемы не обязан покрывать все домены, а к одному домену можно предлагать несколько схем. Схемы разметки за счет системы статусов, описываемой далее, могут восприниматься как динамичная (живая) онтология экосистемы.

Такая трехслойная композиция позволяет одновременно разрешить разнообразие и уникальность каждой технологической экосистемы, но при этом сохранить целостность двух из трех инвариантов: участников на границах и их деятельности. Третий инвариант закрывается системой эмиссии статусов.

<sup>26</sup> В основе лежит базовый набор сущностей, следующий онтологии, принятой в CERIF (the Common European Research Information Format): Person, Project, OrganizationUnit (<https://www.eurocris.org/cerif/main-features-cerif>).

<sup>27</sup> Фактически речь идет о том, что оператор экосистемы может описывать экосистему любыми важными ему атрибутами, то есть «принести» свою структуру данных, при условии, что он может все такие структуры спроецировать в домены разметки.

## 8. Сквозная система статусов

Введение системы статусов в цифровой модели можно рассматривать как фиксацию и оцифровку уже существующих в экосистемах процессов и правил:

1. **Франшизная модель масштабирования** технологической экосистемы. Рост экосистемы не возможен без выхода в новые пространства и адаптации под них<sup>28</sup>. Следствием этого является необходимость «почкования», или вывода в тиражируемые и реплицируемые форматы ключевых атрибутов экосистемы. Франшиза может принимать разные формы: отдельные географические подразделения, классические коммерческие франшизы, стандартизированные форматы организации деятельности и др. Франшизная модель влечет за собой выпуск (эмиссию) в экосистему некоторого набора атрибутов (тегов), отличающих правильное от неправильного, свое от чужого.
2. **Принципиальная модель развития** [чего-либо] и признания обществом соответствующих состояний или стадий. Нам свойственно отмечать прогресс развития людей, процессов, организаций, проектов и т. п., вводить соответствующие шкалы роста и мнемонически атрибутировать крупные сегменты, то есть фактически, наделять статусами<sup>29</sup>.
3. **Живая генерация языка** экосистемы через систему отношений. Каждая экосистема в процессе обособления (выделения) и в силу своей специфики вводит в оборот новые термины или новые смыслы для известных слов. Часть из этих слов носит пограничную роль, фактически отделяя своих от чужих и также играет роль статусов. В этом случае мы начинаем описывать объекты с привязкой на носителей введенных статусов<sup>30</sup>. Более того, право наделения статусами мы также начинаем увязывать с наличием нужного статуса у эмитента.

Многие статусы, возникающие в экосистеме, участники автоматически рассматривают как инварианты, которые можно переносить при пересечении границ экосистемы. Мы «тащим» с собой весь свой багаж: апеллируем к прошлому опыту, успехам и провалам, занимаемым должностям, сети знакомств, сертификатам и т. п.

Чтобы разобраться в статусах, оператор экосистемы, поставивший себе задачу разметки (описания, оцифровки) своей экосистемы, должен ответить на следующие вопросы, связывающие и расширяющие базовую модель данных:

1. Какие статусы в моей экосистеме привязываются к данному типу объектов разметки? Эти статусы могут отображать стадии зрелости, уровень доверия, формальное прохождение пороговой квалификации и др.

<sup>28</sup> Здесь адаптивность является существенным ограничением. Если его снять, возможна централизованная модель. Примером франшизой, не воспринимаемой обществом таковой, является система высшего образования, «размножающаяся» созданием территориальных вузов, следующих общей логике, но адаптированных под особенности своих регионов.

<sup>29</sup> Классический пример в инвестиционном бизнесе — это понятие «единорога», стартапа, достигшего оценки стоимости в 1 млрд. долларов США.

<sup>30</sup> Классический маркетинговый пример — это цепочка: 1) технологическая компания вводит в оборот новый термин, например, «Fog Computing», как новое направление своей деятельности; 2) компания тегитует специалистов, проекты и стартапы в соответствии с этим понятием, фактически, наделяя их статусом соответствия и, таким образом, «размечая» внешнюю экосистему по своим приоритетным направлениям; 3) компания формирует публичные аналитические отчеты и маркетинговые материалы со ссылкой на специалистов по новому направлению.

2. Каковы правила подтверждения каждого статуса? Кто может подтверждать, единолично, автоматически или коллективно?
3. Какую роль в экосистеме играет список носителей статуса? Задаёт ли этот список новый связывающий атрибут при разметке других объектов?

## 9. Смысловая карта экосистемы

Результатом разработки модели данных и статусов экосистемы является **смысловая карта экосистемы**.



СХЕМА 6. ФРАГМЕНТ ГРАФА ЭКОСИСТЕМЫ НТИ

Полученная карта описывает цифровой граф экосистемы: ключевые понятия, свойственные данной экосистеме, связи между ними, привязанные наборы статусов и привязанные к статусам возможности подтверждения других статусов.

Отметим важную роль системы статусов в этой модели:

1. **Признание.** Статус как публичное признание (подтверждение) чего-либо от других участников экосистемы. К признанию может привязываться вес на основании количества подтверждений, а также веса и статусов подтверждающих.
2. **Реестр поручителей.** Статус автоматически формирует через своих носителей список потенциальных поручителей для других статусов.
3. **Каталог значений.** Статус автоматически формирует список значений для оси разметки. Система статусов порождает живые справочники экосистемы.

По сути, система эмиссии статусов является проекцией правил (сеттинга) описываемой экосистемы.



## 10. Стандарт описания разметки экосистемы

На базе предложенных моделей описания экосистемы и системы статусов мы предлагаем ввести **открытый стандарт описания разметки экосистемы** (также — **стандарт цифровой микоризы**).

В основе стандарта лежит базовое требование сделать его человеко-читаемым и легким в редактировании, поэтому за основу взята популярная модель разметки текстов Markdown<sup>31</sup> и пример ее адаптации под разметку данных для диалоговых ботов Ludown<sup>32</sup>.

Черновик схемы разметки и примеры его использования приведены в техническом задании на разработку «конструктора разметок данных и статусов» (отдельный документ, см. также раздел 13). Ниже описывается структура схемы разметки.

Технологическая экосистема описывается связанным набором схем разметки, каждая из которых привязывается к конкретному домену разметки (см. раздел 7), описывая:

- **Базовые параметры разметки** — слабоструктурированные параметры-вопросы, на которые нужно ответить, размечая соответствующую сущность. Как правило, такие параметры завязаны на бизнес-процессы или носят статистический характер. *Данный блок отвечает на вопрос: что мы хотим знать про сущность?*
- **Оси разметки** — структурированные параметры, значения которых задаются через систему статусов, определенных в рамках другой схемы разметки. Таким образом, создается граф схем разметки (исключая циклы). *Данный блок отвечает на вопрос: как эта сущность связана с экосистемой?*
- **Система статусов и методы их подтверждения** — набор тегов (статусов) и правила подтверждения. Поручители статусов определяются через носителей статусов, определенных в рамках других схем разметки. *Данный блок отвечает на вопрос: какие статусы могут быть присвоены данной сущности и кем?*
- **Параметры оси разметки**<sup>33</sup> — специальные параметры-вопросы, выставляемые в случае использования данной разметки в качестве оси разметки. *Данный блок отвечает на вопрос: что мы хотим знать, про сущность, ссылающуюся на данную?*

В ходе обсуждения настоящего документа и реализации конструктора разметок предполагается доработка стандарта описания разметки экосистемы и необходимых инструментов для перевода описаний разметок из человеко-читаемой формы в объектную (машинную) модель данных.

Отметим, что введение подобного стандарта носит также «дисциплинирующую» роль, позволяющую увидеть нестыковки между запущенными в экосистеме процессами, статусами и т. п. и простроить автоматическое формирование необходимых связей.

<sup>31</sup> <https://ru.wikipedia.org/wiki/Markdown>

<sup>32</sup> <https://github.com/microsoft/botbuilder-tools/blob/master/packages/Ludown/docs/lu-file-format.md>

<sup>33</sup> Данный пункт возникает из практической (технической) необходимости «перевода» статуса при переходе к новому типу сущности. Например, мы можем ввести разметку мер поддержки стартапов, в которой «утвержденный» статус будет формировать каталог официально рекомендованных мер поддержки. Но мы также хотели бы автоматизировать связку описания стартапов с мерами поддержки, соответственно, мы можем использовать меры поддержки как ось разметки стартапов. Но для этого нам нужно перевести наши термины на «язык стартапов», а при разметке задать дополнительные вопросы.

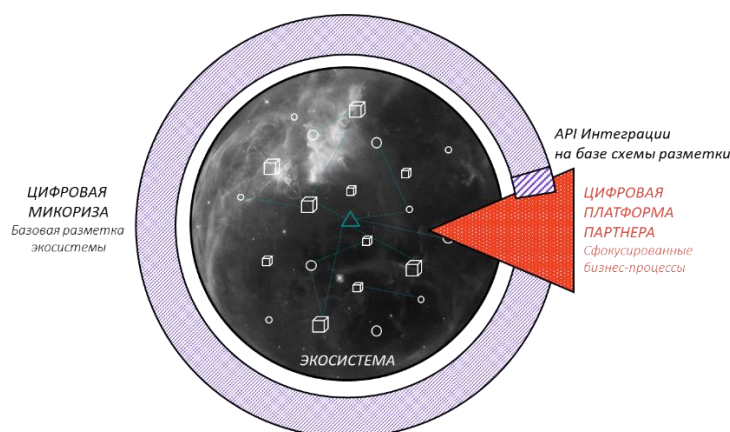
Очевидно, что наличие единого стандарта описания, является основой для автоматической 1) склейки описаний разных экосистем и 2) генерации интерфейсов разметки экосистем, а также интерфейсов доступа к данным.

## 11. Интеграция сторонних сервисов

Как правило, к моменту, когда оператор технологической экосистемы задумывается об оцифровке отношений в экосистеме, в ней уже есть несколько узлов, реализующих эту задачу фрагментарно и контролируемых изнутри участниками и оператором или снаружи партнерами.

Поэтому, проектируя сервис «Экосистема 20.35», в том числе, для собственной экосистемы НТИ, мы исходим из двух интеграционных ограничений:

1. **Право на развитие собственных фокусных ИТ-систем** участников и партнеров экосистемы, отвечающих их бизнес-процессам<sup>34</sup>.
2. **Право на доступ к общим данным**, которые партнеры или участники помогают пополнять.



**СХЕМА 7.** ИНТЕГРАЦИЯ ЦИФРОВЫХ ПЛАТФОРМ ПАРТНЕРОВ В ЦИФРОВУЮ ПЛАТФОРМУ ОПЕРАТОРА ЭКОСИСТЕМЫ

Единая цифровая модель здесь играет не столько центральную, сколько сквозную роль:

- **формирование общей базы объектов** экосистемы, включая единые справочники экосистемы,
- **выставление системы статусов (отношений)** в экосистеме через открытые API, в том числе для задач фильтрации (отбора) участников;
- **проксирование опций взаимодействия с партнерами** для участников экосистемы.

<sup>34</sup> Например, в экосистеме НТИ, помимо «Платформы НТИ», с участниками через свои цифровые решения также взаимодействуют «РВК» (относительно поддержки проектов НТИ), «Университет 20.35» (относительно образовательного контента и индивидуальных траекторий), отдельные ЦК/ИЦ/РГ (по широкому спектру, но в рамках своих рынков и технологий).

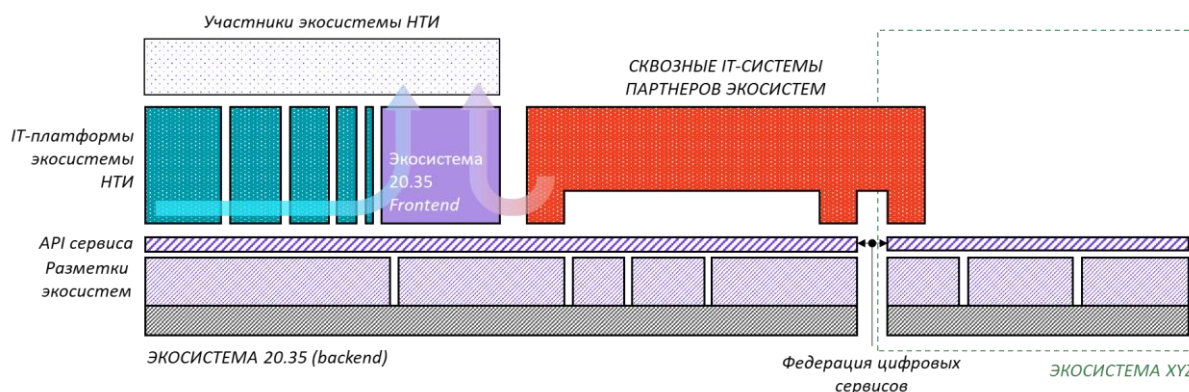


СХЕМА 8. ВЫСОКОУРОВНЕВАЯ АРХИТЕКТУРА ИНТЕГРАЦИИ С СЕРВИСОМ «ЭКОСИСТЕМА 20.35»

Технически это означает, что:

1. Интеграция на чтение из сервиса происходит на базе открытого API.
2. Двухнаправленная интеграция с сервисом проходит на базе общих схем разметки (моделей данных) отдельных типов объектов экосистемы.
3. Сам сервис масштабируется на другие экосистемы в федеративной архитектуре, позволяя разным операторам держать свои собственные узлы.

Типичная схема интеграции сервиса партнера (или участника) экосистемы укладывается в следующую цепочку:

1. Владелец сервиса с согласия оператора выставляет в экосистему свои «схемы разметки», соответствующую его бизнес-процессам.
2. Сервис предлагает участникам экосистемы «разметить» себя или свою деятельность согласно схемам разметки партнеров, фактически, работая по принципам маркетплейса опций взаимодействия.
3. Размеченные данные отправляются владельцу сервиса через его API.
4. Дополнительно сервис может быть интегрирован для автоматической эмиссии статусов в цифровой модели конкретной экосистемы.

## 12. Практическая проверка концепций

Для практической проверки описанной концепции в экосистеме НТИ «Платформой НТИ» в июле 2019 г. был запущен сервис «Эксперты НТИ», позволяющий точно проверить отдельные гипотезы:

1. Возможность единообразного описания (стандартизации) отношений в экосистеме через схемы разметки и систему статусов;
2. Работоспособность и масштабируемость различных схем эмиссии статусов в экосистеме (общественное на базе подтверждений участниками экосистемы, носящих экспертный статус, и доверенное через центры эмиссии – юридически оформленные организации);
3. Наличие практической ценности для участников экосистемы в возможности обозначить и увидеть свою роль в экосистеме из единого кабинета.

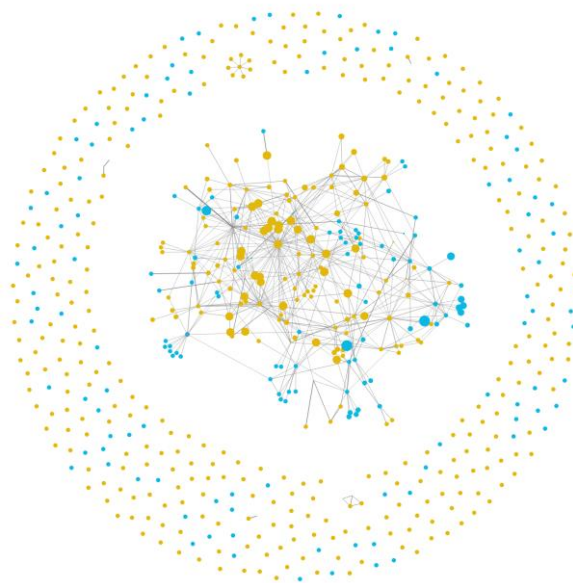
По первой гипотезе:

- Сформирован черновик стандарта цифровой модели экосистемы (язык разметки).
- На базе данного стандарта описан граф экосистемы НТИ, в том числе разработана система статусов в экосистеме.

- В декабре 2019г. предложенные стандарт и методология будут применены для проектирования развития франшизы сети Точек кипения.

По второй гипотезе:

- На конец ноября 2019 г. в сервисе накоплена информация о «самообследовании» (самостоятельной разметки в соответствии с введенной схемой) 1039 экспертов с конверсией 54% от числа пользователей, зарегистрированных в сервисе (1924).
- Среди них в механике общественного подтверждения выдано 3018 индивидуальных подтверждений экспертности, что позволило начать формировать граф связности отдельных участников экосистемы:



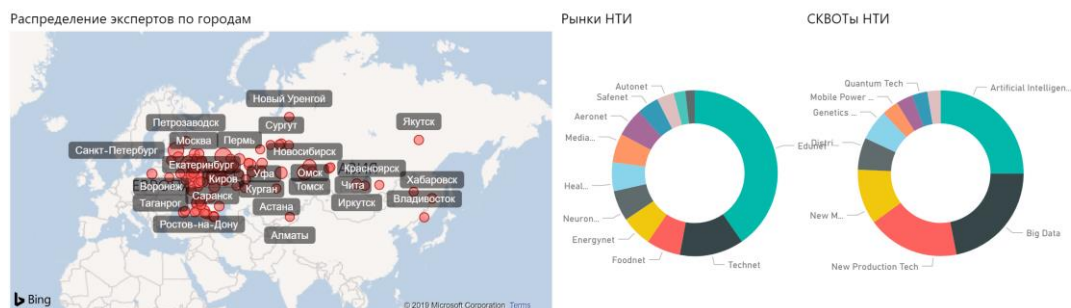
**Схема 9.** Граф связности экспертов экосистемы НТИ  
ГОЛУБЫМ ЦВЕТОМ ОБОЗНАЧЕНЫ УЧАСТНИКИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ИНТЕНСИВА ОСТРОВ 10-22

- В качестве центров эмиссии доверенных статусов в экосистеме к сервису подключено пять организаций, с каждой из которых прорабатывается индивидуальные правила эмиссии, соответствующие их бизнес-процессам. До конца 2019 г. список подключенных организаций будет расширен в два-три раза.

По третьей гипотезе:

- На ноябрь 2019г. единственная доступная ценность сервиса — это возможность получить официальный статус участника экосистемы. Рост пользовательской базы подтверждает высказанное выше предположение о важности статуса и его веса для части участников экосистемы.
- В экспериментальном режиме опробованы варианты проксирования участников для внутренних партнеров экосистемы НТИ, например, в виде карты экспертов по

городам под задачи осенней волны открытия новых Точек кипения:



- В декабре 2019 г. для партнеров экосистемы будут открыт API для автоматизации доступа к данным и созданы индивидуальные дашборды по участникам экосистемы.
- В серии «ручных» экспериментов производится поиск сервисов, наиболее полезных для участников (исходя из их экспертной позиции), и формализуются соответствующие бизнес-процессы. В том числе:
  - Возможность предложения образовательных модулей для Университета 20.35.
  - Участие в формировании форсайта технологического лидерства для Форума АСИ.
  - Приглашение к ведению блогов на порталах Информбюро 20.35.
- В декабре 2019г. в сервисе в дополнение к разметке своей экспертности добавится возможность описания своих проектов, компаний и сервисов, а сам сервис будет переименован в сервис «Экосистема 20.35».

### 13. Конструктор разметки данных и статусов

На базе опыта, полученного при развитии и эксплуатации сервиса «Эксперты НТИ», и разработанной цифровой модели экосистемы, сформирован технический проект по разработке «конструктора разметки статусов и данных» (далее — конструктор разметки).

Данный проект ориентирован на решение трех прикладных задач:

1. Реализация стандарта цифровой модели экосистемы в виде инструментов поддержки описания схем разметки и перевода их в машинный формат.
2. Обновление инфраструктуры сервиса «Экосистема 20.35» в соответствии с предложенной моделью.
3. Обновление пользовательских интерфейсов для трех целевых аудиторий, введенных в настоящем документе с переходом от формата веб-сайта в формат веб-приложения — навигатора по экосистеме НТИ.

Ранние эскизы интерфейсов для участников экосистемы приведены ниже, а техническое описание изложено в соответствующем техническом задании и может быть предоставлено по запросу.

**Me**  
Leader-ID: 23405  
Photo  
Name: **Constantin Kichinsky**  
Age (years): **34**  
My unions: **NTI Platform**, **Human Spectrum Lab**  
My projects: **Mycorrhiza Platform**, **Spectral Thinking**  
Settings

**Expertise**  
NTI Expert ★★  
Skolkovo Expert ★  
Mentoring: ASI Mentor ★★, Sberbank Startup Mentor ★  
New human skill

**Expert Skills**  
Expertise experience (years): **4**  
Expertise domains (tags): **Technical, business**  
Summary of expertise: **Broad IT-expertise, focus on AI, web and UX. Digital Transformation and Inclusive Design expert.**  
Related education: **— Computational mathematics and applied informatics master degree at MAI; — IDEO: Creative Leadership online course.**  
Related academic research experience: **None**  
Related work experience: **10 years in various technical evangelism related roles at Microsoft Corp. with focus on cutting edge technologies.**

**NTI Expert**  
by NTI Platform  
Describe your experience with NTI so far: **Just tracking NTI-related activities and news.**  
Select NTI markets (if any) closest to your area of expertise: ★  
☒ **Aeronet**  
What is your estimation of that market size by 2035? (\$B): **45**  
What are the key barriers for that market in your opinion?  
**Government regulation of autonomous flights. Lack of international standardization of drones.**  
Describe your experience proving your expertise in that market:  
**3-years of developing software for drone flights simulation.**  
Github link: ....  
☐ **Marinet**  
☐ **Neuronet**  
What kind of barriers you have experience overcoming in the past? ★  
☐ **Nature barriers**  
☐ **Cost barriers**  
☐ **Society barriers**  
Publish

**Achievements**  
72% NTI Community Expert verified by  
3 NTI Trusted Expert verified by

СХЕМА 11. ЭСКИЗ ИНТЕРФЕЙСА ЗАПОЛНЕНИЯ ОПРОСНИКА ДЛЯ ЭКСПЕРТОВ НТИ

**Me**  
Settings

**Projects**  
Mycorrhiza Platform  
Spectral Thinking  
New project

**Project**  
Project-ID: 234  
Icon  
Name: **Spectral Thinking**  
Founding date: **31.05.2019**  
Description: **A new Design Thinking methodology, targeting transformational processes.**  
Project goal: **Create a new methodology for DT with humanity in the core.**  
Website: **humanspectrum.io**  
Related Unions: **Human Spectrum Lab**, **HSL Community**  
Add new related union  
Related Projects: Add new related project

**Methodology**  
Thinking Club School  
Gartner DT Practices  
Event Series: BP Case Solving, Microsoft DT Workshops  
New project view

**Methodology**  
Methodology core team size: **4**  
Core practitioners number: **20**  
Methodology description: **A new Design Thinking methodology with strong focus on human and scenarios diversity.**  
Target audience: **— DT units in orgs; — Technincal Startups.**  
Target practitioner audience: **— DT leads in orgs; — Strategic sessions facilitators; — Faculty members with focus on innovations.**

**Thinking Club School**  
by NTI Platform  
Choose your school maturity:  
☐ **Established stable practice**  
☐ **Emerging practice**  
☒ **Experimental practice**  
Choose engagement formats your are ready to provide:  
☐ **Lections**  
☐ **Master-classes/workshops**  
☐ **Case solving**  
☐ **Training for session facilitators**  
List your key cities (locations) in Russia:  
**Moscow**  
Publish

**Achievements**  
72% Mindset Changing School verified by  
3 Official TC School verified by

СХЕМА 12. ЭСКИЗ ИНТЕРФЕЙСА ЗАПОЛНЕНИЯ ОПРОСНИКА ДЛЯ ПРОЕКТОВ – МЕТОДОЛОГИЙ КЛУБОВ МЫШЛЕНИЯ



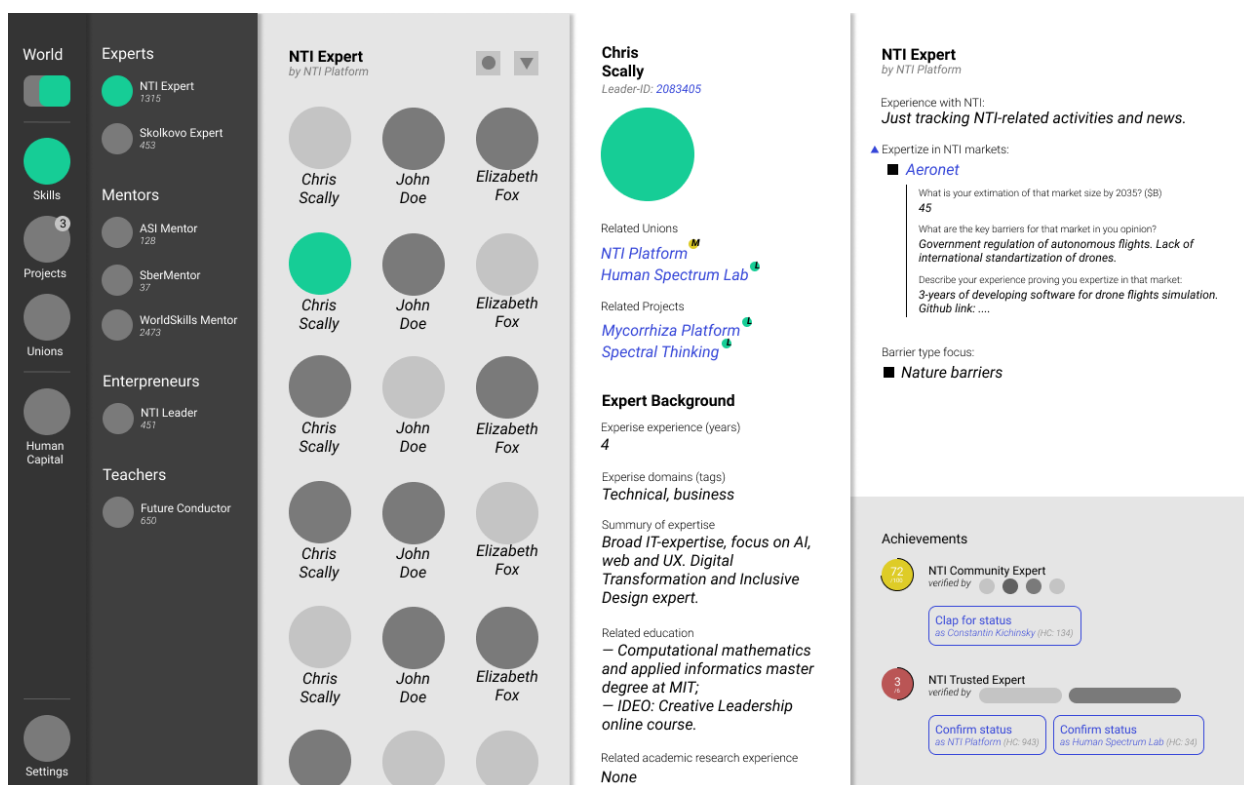


СХЕМА 13. ЭСКИЗ ИНТЕРФЕЙСА ПОИСКА ЭКСПЕРТОВ И ГОЛОСОВАНИЯ ЗА ЭКСПЕРТА

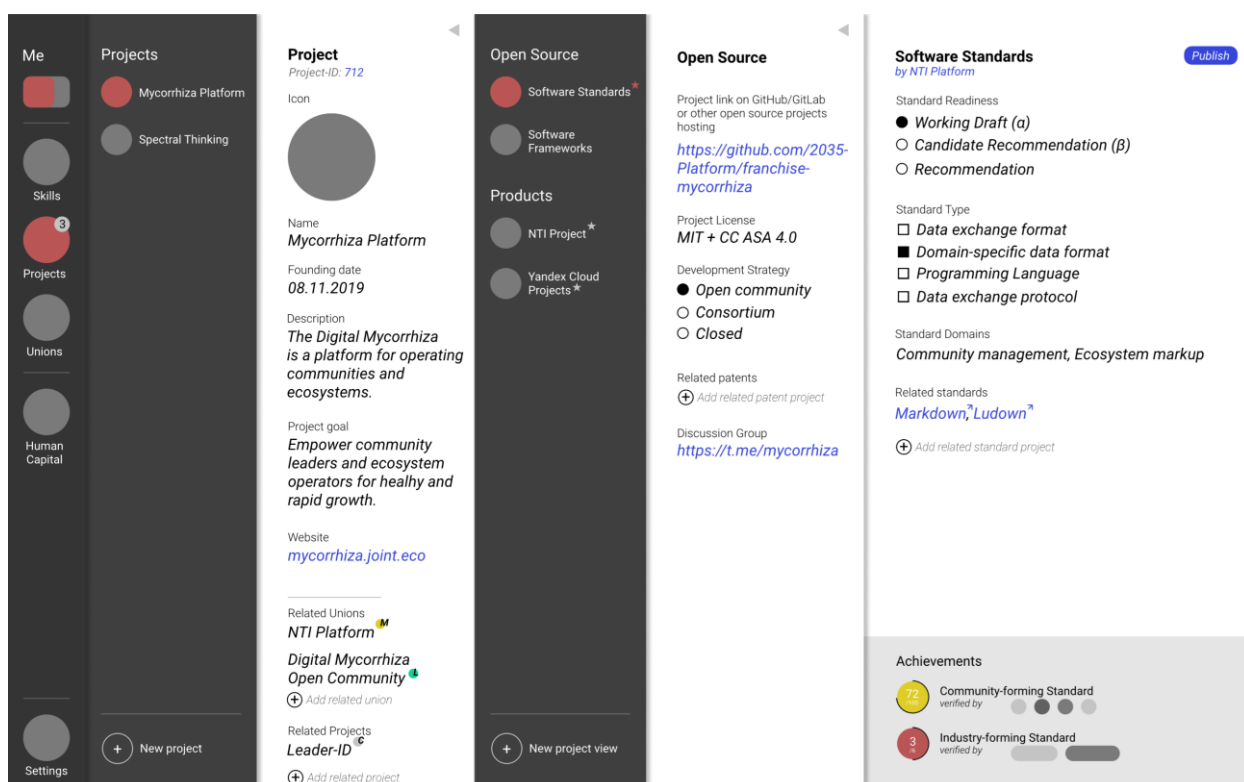


СХЕМА 14. ЭСКИЗ ИНТЕРФЕЙСА ОПИСАНИЯ ПРОЕКТА (СТАНДАРТА)

При проектировании конструктора разметки мы сходим из следующих ограничений:

- **Open Source Ready.** Весь код системы, графические элементы и др. производимые артефакты должны быть "лицензионно чистыми" и совместимыми с MIT-лицензией (см. также раздел 16 про открытость цифровой модели).

- **Локализуемость.** В систему должна быть заложена возможность локализации интерфейса и схем разметки на другие языки. Это ограничение следует из принципиальной глобальности большинства технологических экосистем.
- **Интеграция и минимизация дублирования.** Конструктор должен интегрироваться с другими решениями внутри технологической экосистемы и использовать готовые решения при наличии соответствующих API<sup>35</sup>.
- **Приватность.** Конструктор минимизирует хранение персональных данных пользователей и позволяет пользователям указывать при разметке приватность размечаемых объектов.
- **Масштабируемость.** Система должна быть масштабируема с точки зрения подключения новых экосистем и сквозных партнеров, не ограничиваясь экосистемой НТИ.

Развитие конструктора разметки как технической системы предполагает параллельное развитие соответствующей методологической обвязки.

## 14. Направления развития сервиса «Экосистема 20.35»

При развитии сервиса «Экосистема 20.35» мы выделяем пять ключевых направлений роста в 2020 году:

1. **Вглубь экосистемы НТИ.** Текущая модель, заложенная в сервисе покрывает лишь небольшой фрагмент экосистемы: за фокусом внимания остаются барьеры и связанные дорожные карты, франшиза Точек кипения, образовательный сегмент и специфичные сегменты отдельных рынков и СКВОТов НТИ. Углубление должно привести к «уплотнению» модели и разрастанию графа экосистемы НТИ.  
*Ожидаемый результат:*
  - а. Граф экосистемы, описанный через стандарт описания разметки экосистемы, расширен на франшизу точек Кипения и работу с дорожными картами НТИ.
2. **Вширь экосистемы НТИ.** На пилотной стадии сервиса приоритет был отдан отладке базовых механизмов, а не скорости роста и покрытию всей экосистемы НТИ. Задача следующего этапа: масштабирование оцифровки, в том числе за счет партнерских интеграций внутри экосистемы. *Ожидаемый результат:*
  - а. Расширение числа пользователей системы с размеченными свойствами и объектами (до 20000 человек) и объема размеченных данных.
3. **В окрестности экосистемы НТИ.** Экосистема НТИ не изолирована от остального мира и соседних технологических экосистем. Первичные опросы участников экосистем показывают, что критичным направлением роста является привлечение внешних партнеров, в том числе для эмиссии ими статусов и для интеграции с их сервисами. *Ожидаемый результат:*
  - а. К эмиссии статусов в экосистеме НТИ подключено более 10 партнеров, являющихся также операторами собственных экосистем.
  - б. Через сервис для участников экосистемы НТИ выставлено более 50 сервисов партнеров экосистемы.
4. **В дружественные экосистемы.** Реализация конструктора разметки позволит предложить аналогичную модель для технологических экосистем дружественных

<sup>35</sup> Например, Leader-ID для авторизации пользователей экосистемы НТИ.



партнеров, фактически, усиливая их взаимодействие и открывая возможности предоставления сервисов друг другу. *Ожидаемый результат:*

- а. К платформе подключены две или более технологических экосистемы с соответствующими цифровыми графами.
5. **В глобальную технологическую экосистему.** Локализация конструктора на другие языки, открытие стандарта и методологии<sup>36</sup>, совмещенное с другими международными процессами сотрудничества позволит начать выход платформы на глобальный рынок. *Ожидаемый результат:*
  - а. Интерфейсы сервиса и документация по модели данных и конструктору разметки переведены на английский язык.
  - б. Сформирован методологический пакет материалов на английском языке для продвижения концепции на международный рынок.

Четвертый и пятый пункты подразумевают возможность переноса части нагрузки по поддержанию и разработке стандарта описания и конструктора разметки на партнеров или сообщество (участников экосистемы) при условии открытия кода проекта.

## 15. Долгосрочная эволюция сервиса «Экосистема 20.35»

Как следует из схемы развития платформ управления сообществами и экосистемами, приведенной в разделе 3, концепция «цифровой микоризы» реализуется между двумя симбиотическими барьерами:

1. **Прорастание vs. нейтральность, специализация vs. унификация.** Площадки, аккумулировавшие большие мульти-экосистемные сообщества, накопили огромный массив данных, интересный крупным игрокам со своими собственными экосистемами. В последние годы мы наблюдали серию крупных поглощений таких площадок IT-гигантами. Теперь перед каждой из них стоит два выбора:
  - а. удержание кросс-экосистемной нейтральности или постепенное сращивание с сервисами владельца;
  - б. продолжение развития своего нишевого сегмента или развитие в сторону расширения сервисов по управлению экосистемами.

Только в одном из четырех<sup>37</sup> вариантов сервис приобретает характеристики цифровой микоризы для экосистем.

2. **Разнообразие vs монолитность, доверие vs. контроль.** По мере развития сервисы, реализующие изложенную концепцию, столкнутся с необходимостью адаптации под новые типы технологических экосистем<sup>38</sup> и особенности региональных рынков и регулирования. Это приведет их владельцев к двум новым стратегическим выборам:
  - а. Допустить разнообразие и независимое развитие отдельных ветвей платформы или попытаться удерживать единую монолитную платформу, навязывающую свою модель и архитектуру.

<sup>36</sup> Потенциально — и исходного кода.

<sup>37</sup> Сервисам, сохраняющим независимость, надо пройти через один выбор.

<sup>38</sup> Мы предполагаем, что модели отношений в экосистемах, построенных вокруг IT, квантовых и биохимических технологий будут различаться.

- b. Сохранять платформу относительно легким слоем, интегрирующимся с другими частными решениями, или последовательно закрывать базовые потребности контроля экосистемы, вытесняя других игроков.

Только в одном из четырех вариантов сервис может перейти на следующий этап.

Между двумя обозначенными барьерами, закладывая наращивание потенциала для преодоления второго барьера, мы подготовили карту эволюции сервиса «Экосистема 20.35» и других сервисов, реализующих схожую концепцию. В качестве ключевых векторов развития в карте приведены: методологический и технологический.

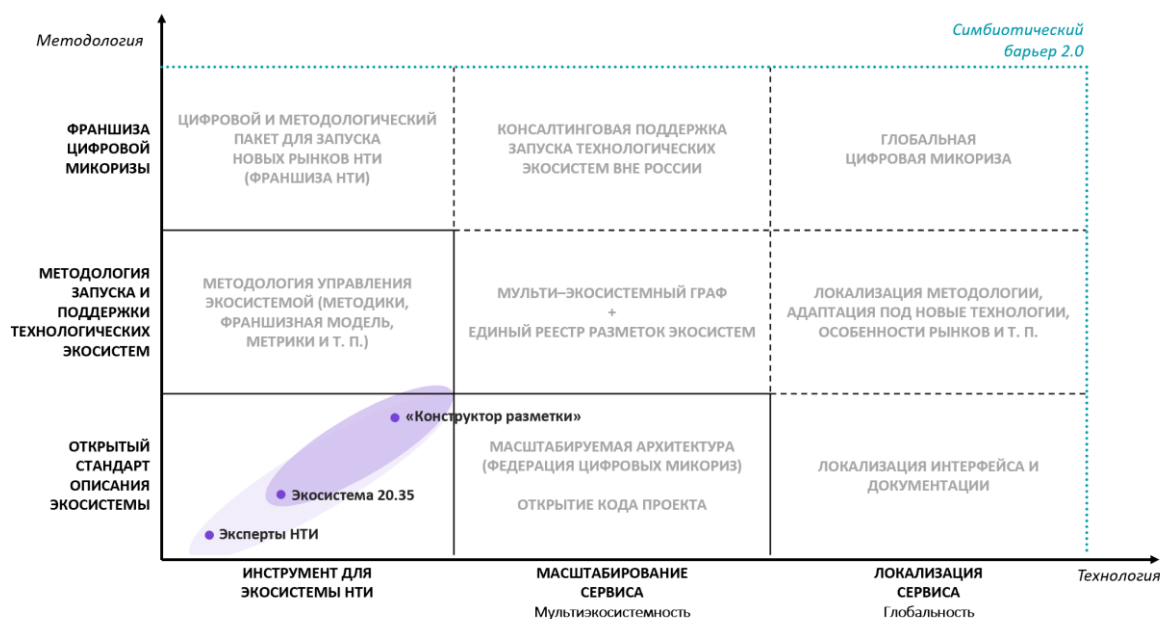


СХЕМА 15. КАРТА ЭВОЛЮЦИИ СЕРВИСА «ЭКОСИСТЕМА 20.35»

По нашим оценкам, переход на каждый следующий этап займет 2-3 года при естественном развитии сервиса.

## 16. Открытость сервиса «Экосистема 20.35»

Учитывая базовые гипотезы о развитии технологических экосистем, изложенные в начале настоящего документа и критичность формирования и поддержания доверия между участниками, партнерами и операторами экосистем, мы закладываем следующие направления последовательного открытия сервиса «Экосистема 20.35»:

- Общий открытый стандарт разметки** технологических экосистем, включая реестр таких описаний — свободно распространяемые документы, разрабатываемые открыто силами сообщества.
- Открытый API цифровой модели экосистемы:**
  - Документированные и версионированные API для доступа к данным**, открытые для партнеров оператора экосистемы.
  - Публичные API для доступа на чтение** сегментов графа экосистемы, в первую очередь, справочников по экосистеме.
- Открытые датасеты** по технологической экосистеме — обезличенные снимки данных по экосистеме НТИ, свободно распространяемые для нужд академических исследований.

4. **Публичный реестр схем разметки (маркетплейс)** от партнеров и операторов экосистем для автоматизации продвижения сервисов партнеров на участников экосистемы.
5. **Открытый исходный код** цифровой модели и конструктора, поддерживаемый совместно с другими участниками, партнерами и операторами экосистем.

При этом закрытыми остаются полные пользовательские данные участников экосистем и сам сервис «Экосистема 20.35», размещенный в сети Интернет конкретным оператором.

Подчеркнем, что требования к открытию данных, API и кода представляются необходимыми условиями для повышения уровня доверия к предлагаемому решению и снижению издержек<sup>39</sup> на разработку и поддержание проекта. В пределе: обнуление базовой стоимости системы для новых операторов и партнеров можно также рассматривать как способ занятия рыночной ниши.

## 17. План развития на 2020 год

Реализация сервиса «Экосистема 20.35» и разработка его ключевой составляющей — «конструктора разметки статусов и данных», — являются логичными продолжением инвестиций 2019 года в пилотирование сервиса «Эксперты НТИ» в 2019г.

Ниже приведен верхнеуровневый план на 2020 год:

Активность	Месяцы реализации	Ожидаемые результаты
Расширение разметки и развитие сети центров эмиссии	январь–март	К сервису подключены все ЦК/ИЦ НТИ и ключевые партнеры.
	март–июнь	К сервису добавлена разметка сети Точек кипения
	июль–сентябрь	К сервису добавлена разметка для Национального сетевого акселератора
	октябрь–декабрь	К сервису добавлена разметка дорожных карт НТИ, барьеров и т.п.
	февраль–апрель	Эксперименты по подключению внешних сервисов для автоматической эмиссии статусов
Разработка открытого стандарта разметки экосистем и сопутствующих инструментов	январь–июль	Сформировано ядро сообщества для разработки стандарта. Опубликована первая версия стандарта и инструменты для работы с ним.
	июнь–август	На базе стандарта описаны дружественные экосистемы партнеров
Подготовка открытых дата-сетов экосистемы	сентябрь–декабрь	В открытый доступ выложен датасет экосистемы НТИ. Проведены стимулирующие активности для продвижения датасета.

## 18. Заключение

Наблюдение за крупными технологическими игроками показывает, что разработка или приобретение сервисов, реализующих сквозную навигационную и аналитическую функцию по множеству экосистем, является значимой частью их стратегий.

Дальнейшее развитие и масштабирование экосистемы НТИ (20.35) представляется малоэффективным без понимания ее текущих границ, пересечений с другими технологическими экосистемами и потенциальных плацдармов для экспансии. Схожий

<sup>39</sup> В том числе общих издержек широкой технологической экосистемы.

тезис можно сформулировать и в отношении дружественных технологических экосистем, выстраиваемых вокруг крупных российских компаний или объединений разных игроков.

Создание стандарта цифрового описания технологических экосистем и конкретных технологических решений для его реализации, открытого для российских технологических экосистем, позволит создать контур управления развитием экосистем через данные и усилить их взаимную интеграцию, не претендуя при этом на детальные (глубинные) данные отдельных партнеров и ассимиляцию их бизнес-процессов.

Потенциальным следствием открытости разработки системы является лучшее понимание задач друг друга между операторами отдельных экосистем или их сегментов.

---

Нашим настоящим и потенциальным бизнес-партнерам и операторам других технологических экосистем мы предлагаем следующие направления сотрудничества:

- Совместное развитие стандарта разметки технологических экосистем и соответствующей методологии;
- Помощь в формировании стратегии создания ваших собственных технологических платформ и экосистем;
- Совместное развитие технологических решений для реализации цифрового управления экосистемами в моделях открытого или shared-кода.
- Интеграцию ваших сервисов и участников в экосистему НТИ (20.35) через сервис конструктора разметки.

## Приложение А. Словарь терминов

**Технологическая экосистема** — совокупность 1) индивидуальных и коллективных участников, объединенных общей технологической повесткой и связанной с ней совместной деятельностью, и 2) каналов и протоколов коммуникации между ними, используемых для осуществления такой деятельности.

**Сегмент технологической экосистемы** — подмножество участников экосистемы, деятельностно выделенное по какому-либо признаку (географическому, языковому, технологическому и т. п.). Сегмент экосистемы можно также рассматривать как субэкосистему или экосистему меньшего порядка.

**Оператор технологической экосистемы** — подмножество участников игроков, задающих правила функционирования и эволюции экосистемы и без деятельности которых невозможно развитие или существование экосистемы.

**Партнер технологической экосистемы** — игрок, оказывающий участникам данной экосистемы неэксклюзивный сервис. Партнер при этом может быть оператором своей собственной экосистемы.