

Экономический анализ поведения участников цифровых экосистем

А. А. Моросанова¹

Современные цифровые технологии, в частности, искусственный интеллект, являются основой для существования цифровых экосистем, которые функционируют в разнообразных сферах, а следовательно, и рынках. Представленное исследование касается анализа поведения участников экосистем, которое подкрепляется математическим моделированием. Полученные выводы из анализа при различных структурах рынка свидетельствуют о множественных эффектах, не только прямых и косвенных сетевых, но и «петлях обратной связи», которые нужно принимать во внимание при принятии бизнес и управленческих решений.

Ключевые слова: цифровые экосистемы, конкурентная политика, монополии, платформы, искусственный интеллект

1. Введение

Цифровые технологии, технологии искусственного интеллекта (ИИ), анализ больших данных сейчас являются главными элементами для создания стоимости. Структура и направления деятельности экосистемы, главным образом, зависят от профиля родительской компании, которая является, как правило цифровой, и применяет технологии ИИ. В частности, экосистемы чаще всего имеют в своем «арсенале» рынки на основе ИИ: голосовые ассистенты, биометрию, использование беспилотного транспорта и доставки. Российские экосистемы Яндекс, Сбербанк и Mail.ru Group развиваются по многим представленным направлениям, разрабатывая или захватывая новые технологии. На рынках, связанных с ИИ, где ведутся прорывные разработки, действуют, преимущественно экосистемы или цифровые платформы, которые благодаря сетевой структуре могут гибко и оперативно искать пути решения для развития. Вопрос, поднимаемый в представленном исследовании связан с тем, как действия экосистемы могут повлиять на структуру соответствующего рынка, а следовательно на общее экономическое благосостояние, благосостояние, потребителей.

¹ Моросанова Анастасия Андреевна — н.с. МГУ имени М.В. Ломоносова, н.с. Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ, e-mail: nastya.komkova@gmail.com.

Morosanova Anastasia Andreevna — researcher, Lomonosov Moscow State University, The Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration

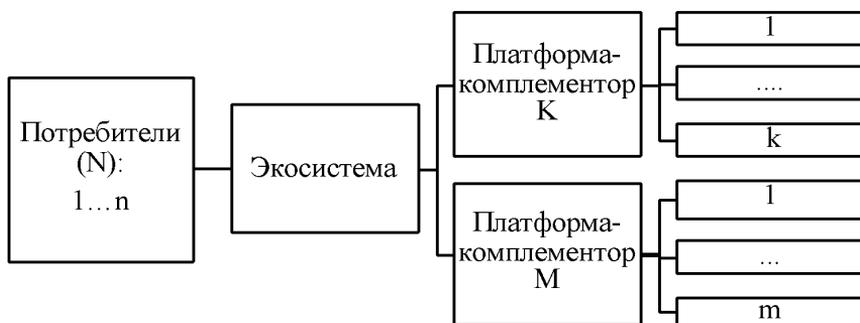


Рис. 1. Структура экосистемы. Источник: составлено автором

В представляемом исследовании показана разработанная экономико-математическая модель конкуренции экосистем, которая позволяет проанализировать возможности по недобросовестному поведению таких экосистем. За основу модели взята модель М. Армстронга[1], которая описывает поведение платформ на двусторонних рынках, где проанализированы различные структуры рынка: при монопольном положении, ситуация, когда каждый из участников может присоединиться только к одной экосистеме (two-sided single-homing) или же когда участники могут присоединяться сразу к нескольким платформам (two-sided multi-homing). Главное отличие предложенной модели заключается в возможности исследования различных эффектов, свойственных для экосистем, не только перекрестных сетевых эффектов, но и эффекта портфолио и эффекта обратной связи (петли обратной связи).

Цифровая экосистема предполагает наличие двух комплементоров, которые являются платформами. Они создают каждый свой продукт, которые лучше потреблять в совокупности (см. Рисунок 1). Также качество товаров (услуг), которые производит комплементор, зависят от качества и участия другого комплементора. Ситуацию можно подкрепить примером, когда экосистема ведет разработку моделей машинного обучения, как это сделал Яндекс в 2020 году, создав в Яндекс.Облако сервис Yandex DataSphere. Качество продукта комплементоров зависит от других участников, а также популярность этой платформы зависит от количества потенциальных потребителей итогового продукта.

2. Монополия

В этом случае потребители оценивают полезность экосистемы по тому, какое число производителей имеют обе платформы-комплементоры. В

свою очередь, производителям важно количество присоединившихся потребителей к этой платформе. Также для каждой из групп имеется цена присоединения к платформе: для каждой из групп разная, которая может иметь реальное денежное выражение, так и оцениваться в иных затратах – времени, транзакционными издержками. На полезность комплементора оказывает влияние полезность товара или услуги другой платформы экосистемы.

Следуя логике Армстронга, можно сказать, что при монопольном положении экосистемы потери общего благосостояния от монополистической деятельности экосистемы, возрастают в квадратичной зависимости от численности каждой из групп. В случае комплементоров – их численность усиливает потери друг друга

3. Конкуренция между экосистемами (single-homing)

Предположим наличие двух идентичных экосистем А и В со схожей структурой. Экосистемы конкурируют друг с другом в рамках модели линейного города Хотеллинга[2]. Причем конкуренция происходит не только за потребителей, но и за производителей на двух платформах-комплементорах (см. Рисунок 2). Каждый потребитель из числа n оценивает выгодность от участия в одной и второй платформе и выбирает наиболее выгодную. Подобные решения принимают и производители, которые могут присоединиться к одной из платформ К (или М) в экосистемах А и В.

Каждая группа выбирает к какой экосистеме присоединиться, сравнивая доступные полезности. Также здесь существует аналог транспортных затрат в модели Хотеллинга (t) – параметры дифференциации продукта, которые описывают конкурентоспособность сторон рынка.

Решая системы уравнений, выражающие задачу максимизации прибыли экосистемой можно указать на особенности ценообразования для всех трех групп участников экосистемы. Цены для каждой из групп скорректированы (по сравнению с оригинальными моделями Хотеллинга и Армстронга) на внешнюю выгоду для экосистемы при привлечении дополнительного участника на противоположной стороне экосистемы, при этом структура коэффициентов для потребителей и для комплементоров разная. У комплементоров обнаруживается два эффекта, которые описывают взаимосвязь числа производителей на каждой платформе-комплементоре в экосистеме: «прямой эффект» (выражающий косвенные сетевые эффекты) и «опосредованный» эффект (выражающий петлю обратной связи).

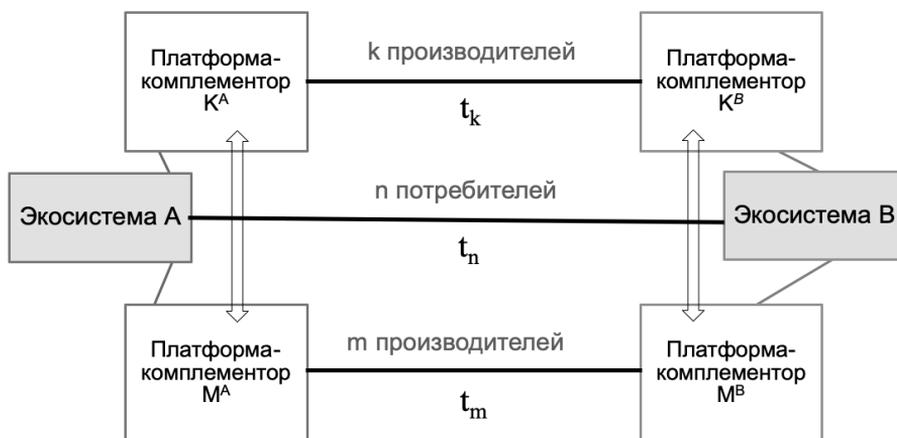


Рис. 2. Конкуренция двух экосистем по линейному городу Хотеллинга. Источник: составлено автором

4. Конкуренция между экосистемами (multi-homing)

Представленная модель называется моделью «узких мест в конкурентной борьбе», так как она поднимает важные аспекты в функционировании платформ (и экосистем) – проблему набора широкой аудитории, а также несимметричности условий по отношению к разным сторонам платформы. В отличие от модели Армстронга[1], в рассматриваемом случае экосистемы нет симметричности в сторонах: потребительская сторона представлена одной группой, а сторона производителей – двумя, стоит рассмотреть две зеркальные ситуации:

- 1) Потребители не выбирают между экосистемами, могут присоединиться к обеим (multi-homing), а производители должны выбрать (single-homing). Эта ситуация свойственна для рынка социальных сетей, электронной почты.

Результаты моделирования показывают, что в этом случае, при любом равновесии количество потребителей в экосистеме выбирается таким образом, чтобы максимизировать совместный излишек экосистемы и комплементоров, а интересы потребителей игнорируются. Если в привлечении потребителей нет внешних факторов, в каждой экосистеме количество потребителей будет ниже рыночного.

Завышенные цены для какой-то из сторон экосистемы на рынке с возможностью множественного подключения, не обязательно приводят к сверхприбыли для экосистем, поскольку под давлением конкуренции экосистемы могут быть вынуждены перераспределять свои монопольные доходы той стороне, которая является single-homing. Провал рынка является неоптимальным балансом цен на обеих сторонах платформы/экосистемы.

- 2) Производители могут присоединяться к любой экосистеме (multi-homing), а потребители – нет (single-homing). Такая ситуация свойственна для рынка мобильных телефонов, сотовых операторов, операционных систем, голосовых ассистентов. В этом случае, наоборот, игнорируются интересы комплементоров. Однако тут наблюдается кумулятивный эффект: имеется мультипликатор, который может способствовать большей привлекательности подключения к экосистеме.

5. Заключение

Анализ поведения экосистем и их участников может раскрыть возможные пути развития отраслей, связанных с цифровыми технологиями: большими данными, искусственным интеллектом, интернетом вещей. В связи с множественными изменениями в уровне технологии и в способах взаимодействий между акторами регуляторы во всех странах сталкиваются с новыми вызовами и находятся в процессе поиска различных способов оценки поведения участников рынков.

Список литературы

- [1] Armstrong M., “Competition in two-sided markets”, *The RAND Journal of Economics*, **37**:3 (2006), 668–691.
- [2] Hotelling H., “Stability in Competition”, *The Economic Journal*, **39**:153 (1929), 41–57.

Economic analysis of the digital ecosystems’ participants behavior Morosanova A. A.

Modern digital technologies, in particular artificial intelligence, are the basis for the existence of digital ecosystems that operate in a variety of areas and, consequently, markets. The presented study concerns the analysis of the behavior of ecosystem participants, which is supported by mathematical modeling. The findings from the analysis for various market structures indicate multiple effects, not only direct and indirect

network effects, but also “feedback loops” that need to be taken into account when making business and management decisions.

Keywords: digital ecosystems, competition policy, monopolies, platforms, artificial intelligence

References

- [1] Armstrong M., “Competition in two-sided markets”, *The RAND Journal of Economics*, **37**:3 (2006), 668–691.
- [2] Hotelling H., “Stability in Competition”, *The Economic Journal*, **39**:153 (1929), 41–57.