

УДК 001.891.572

С.Г. Чернета, А.А. Захарова

Проблемно-ориентированная модель процесса подготовки студенческого стартапа в вузе

Работа направлена на решение проблемы студенческих стартапов – непонимание реальных требований потребителя к продукту. В рамках исследования определены причины проблемы. Проведена оценка влияния причин, первопричин и предложенных альтернатив решения проблемы с помощью метода анализа иерархий. Предложена проблемно-ориентированная модель процесса подготовки студенческих стартапов с глубиной декомпозиции до пятого уровня, позволяющая устранить одновременно несколько первопричин проблемы. Модель содержит этапы, позволяющие: связать исследуемый процесс с научным процессом вуза и увеличить количество проектов, основанных на научно-технических разработках вуза; разработать концепцию продукта, ориентированную на проблему потребителя и при его участии; эффективно перевести выявленные потребности и пожелания потребителей в технические характеристики продукта посредством метода структурирования функции качества QFD.

Ключевые слова: технологическое предпринимательство, студенческий стартап, инновационный процесс в вузе, проблема непонимания потребности потребителя, модель процесса подготовки стартапа, гипотеза продукта, разработка концепции продукта стартапа.

DOI: 10.21293/1818-0442-2024-27-2-71-79

Современное состояние экономической и политической ситуации в мире обуславливает необходимость технологической независимости России. В связи с этим одной из приоритетных задач развития государства является развитие технологического предпринимательства и привлечение к нему студенческого и вузовского сообщества как источника наукоемких технологических идей и активных молодых кадров, способных массово запускать новые технологические бизнесы.

Обзор и критический анализ опубликованных результатов первых выпускников акселератских программ вузов, реализуемых с 2022 г., показал, что у студенческих стартапов присутствует проблема непонимания проблемы потребителя, которая приводит к бесперспективности коммерциализации проекта и как результат неэффективному расходованию ресурсов [1, 2].

Целью данной работы является выявление причин обозначенной проблемы и разработка способа ее решения. Для этого необходимо: выявить причины и глубинные первопричины проблемы, определить степень их влияния на проблему; разработать концепции программ, позволяющих устранить первопричины проблемы и оценить их значимость по влиянию на проблему; разработать модель подготовки студенческого стартапа в вузе, позволяющую устранить наиболее важные первопричины и тем самым существенно снизить риск возникновения проблемы.

В научной и практической литературе по инновационному и технологическому предпринимательству приводятся статистические данные о выживаемости инновационных проектов в России и за рубежом относительно года их создания, о причинах их гибели, статистика переноса стартапов в крупные города и страны с более выгодными и удобными условиями для их жизнеобеспечения. В результатах

различных статистических исследований [3–9] самой распространенной причиной гибели инновационных стартапов названа причина отсутствия потребности в данном продукте (42%). Возникновение подобной причины обусловлено непониманием командой стартапа реальной проблемы потребителя еще на стадии формирования концепции продукта, что подтверждает наличие аналогичной проблемы и у студенческих стартапов.

В литературе рассматриваются такие методы управления инновациями, как технологическое прогнозирование, методы, основанные на анализе патентной документации [10], методы психологической активации творчества, метод структурирования функции качества (QFD), маркетинговые инструменты – метод совместного создания ценности, метод кластерного анализа [11] и др.

В работе [12] предложен алгоритм формирования концепции инновационного продукта с использованием метода кластерного анализа и метода анализа иерархий; приведен практический пример применения этих методов для производственного предприятия. Применение этих методов позволяет получить эффективный результат, но предполагает глубокое детальное исследование рынка, объемную и сложную обработку данных, что требует высокой квалификации исполнителей таких работ. Для студенческой команды, которая не обладает подобными компетенциями и имеет ограниченный ресурс времени в условиях программы акселератора и сопутствующей учебной деятельности, изучение и применение вышеуказанных методов представляются невозможными. Необходима разработка относительно простого и эффективного решения для устранения существующей проблемы.

Методы, использованные в процессе исследования: анализ инновационного процесса в вузе, сравнительный анализ процесса коммерциализации инновации и процесса подготовки студенческих

стартапов, метод анализа иерархий, экспертное интервью, диаграмма Исикавы [13], моделирование процесса с помощью технологии IDEF0 [14].

Оценка причин проблемы и вариантов ее решения

Для определения возможных причин существующей проблемы проведено интервью с директором студенческого бизнес-инкубатора Томского университета систем управления и радиоэлектроники (СБИ ТУСУР), по результатам которого с помощью диаграммы Исикавы выделены причины и первопричины выявленной проблемы. Основными причинами являются: нехватка времени на проработку проекта; отсутствие прямого контакта с потенциальными потребителями; наставники не смогли помочь с определением реальной проблемы потребителя и соответственно пониманием его потребности, а также команда не смогла качественно перевести пожелания потребителя в технические характеристики продукта. Акторы, которые могли бы повлиять на устранение первопричин или снизить уровень их влияния на проблему, – это вуз, государство, акселератор, команда стартапа, представители группы по-

ребителей и представители технологического предпринимательства. Выявленные первопричины представлены в табл. 1 (столбец «Элементы иерархии», «Уровень 3»).

Для устранения выделенных первопричин предложены три варианта альтернативных программ мероприятий в зависимости от основных акторов (вуз, государство, акселератор), которые направлены на решение проблемы:

Программа № 1. Модернизация процессов вуза.

1.1. Установить в показателях кафедр трековое участие студенческих технологических проектов последовательно в конкурсах УМНИК, Старт и «Студенческий стартап», что приведет к изменению образовательного процесса, в частности, организации НИР студентов. Это позволит увеличить время погружения в тематику технологического проекта и будет составлять минимум 2–3 года, тем самым повышая уровень проекта до TRL 4-7, и, соответственно, увеличит шанс его коммерциализации в дальнейшем. Мера предназначена для влияния на причину «нехватка времени на проработку проекта».

Таблица 1

Оценка влияния причин, первопричин и альтернативных программ на проблему

Элементы иерархии	Приоритеты
<i>Уровень 1. Цель: устранить проблему непонимания потребности потребителя командой студенческого стартапа</i>	1,0
<i>Уровень 2. Причины (оценка влияния причин на проблему)</i>	
a2.1. Нехватка времени на проработку проекта	0,094
a2.2. Нет прямого контакта с потребителями	0,488
a2.3. Наставники не смогли помочь	0,163
a2.4. Команда не смогла перевести пожелания потребителей в технические характеристики продукта	0,255
<i>Уровень 3. Подпричины (оценка влияния первопричин на проблему)</i>	
a3.1.1. Три месяца акселератора недостаточно для полного погружения в проект и глубокого исследования рынка	0,027
a3.1.2. Постоянное отвлечение студентов на разные мероприятия: конкурсы, выставки, конференции и др.	0,007
a3.1.3. Ориентация проектов на конечного потребителя (проекты B2C), которые требуют больше времени на проработку рынка, чем проекты, ориентированные на промышленных партнеров (т.к. промышленность сама ставит задачи)	0,059
a3.2.1. Нет возможности встретиться с потребителями, так как специфическая целевая аудитория территориально удалена	0,039
a3.2.2. Потребитель не заинтересован во встрече, так как предложено решение, не влияющее на его проблему	0,141
a3.2.3. Потребитель не заинтересован во встрече, так как озвученная проблема не является его настоящей проблемой	0,257
a3.2.4. Встреча не проведена по причине отсутствия времени у потребителя	0,052
a3.3.1. Не хватило времени для качественной работы с каждой командой, так как большое количество команд (по причине выполнения высоких показателей по количеству проектов)	0,100
a3.3.2. Не хватило времени для качественной работы с каждой командой, так как не хватает опытных наставников	0,044
a3.3.3. У наставников не хватает опыта, так как они не являются представителями технологического предпринимательства	0,019
a3.4.1. У команды нет знаний и компетенций по инструментам перевода потребностей потребителя в технические характеристики продукта, так как ни в образовательном процессе, ни в акселераторе они не сформированы	0,170
a3.4.2. Наставники не смогли помочь по причине отсутствия знаний и опыта по инструментам перевода потребностей потребителя в технические характеристики продукта	0,085
<i>Уровень 4. Программы (оценка влияния программ на проблему)</i>	
a4.1. Программа «Модернизация процессов вуза»	0,408
a4.2. Программа «Изменение задач и КРІ федерального проекта, исходя из ресурсов вуза»	0,142
a4.3. Программа «Изменение задач и совершенствование методов программы акселерации»	0,450

1.2. Создать базу научно-технических разработок вуза (НТР), прошедших экспертную оценку с точки зрения их пригодности к коммерциализации и предлагать командам, которые не имеют авторских проектов при зачислении в акселераторскую программу, с учетом их специальности.

Разработки вуза по большей части ориентированы на промышленных партнеров, в связи с чем выбор группы потребителей практически завершен, команда может работать над проектом вместе с кафедрой, что повышает уровень проработанности проекта и его конкурентоспособность и позволяет исключить ошибку в поиске реальной проблемы потребителя, поскольку этот этап фактически проведен уже вузом на стадии обоснования актуальности НИР и подтвержден на стадии экспертной оценки НТР. Разработка и внедрение предлагаемых этапов мониторинга НТР и экспертной оценки требует изменения инновационного процесса вуза и ориентирован на устранение причины проблемы «нехватка времени на проработку проекта».

1.3. Следующее мероприятие направлено на причину «наставники не смогли помочь, так как не хватило времени на все стартапы». В связи с тем, что федеральным проектом установлены высокие показатели по количеству выпускаемых акселератором стартапов, а количество наставников – представителей технологического бизнеса – в настоящее время немного, не всем проектам может быть уделено должное внимание со стороны наставников. Мероприятие заключается в пересмотре вузом своих задач, исходя из условий и имеющихся ресурсов. Необходимо определить оптимальное количество стартапов R , которые вуз способен подготовить качественно, готовых на выходе акселератора к коммерциализации. Остальные стартапы в количестве $(N - R)$ проектов (где N – это количество установленных стартапов в КРІ акселератора) будут ориентированы на выработку предпринимательских компетенций, необходимых для реализации технологических проектов, что по сути представляет собой образовательно-практический курс. Для решения этой задачи необходимо подобрать две группы менторов и группу экспертов, которые отберут эти R проектов. Одна группа менторов с высоким уровнем компетенций и опыта работает с отобранными R проектами, вторая группа менторов (возможно с недостаточным опытом и компетенциями, но с необходимыми знаниями) работает с остальными командами, при этом и сами менторы, и студенты будут совершенствовать свои навыки и вырабатывать компетенции.

1.4. Внедрение в учебные программы отдельного модуля по выявлению потребностей и проблемы потребителей и переводу их в технические характеристики изделия, например, в рамках дисциплин «Инновационный менеджмент», «Проектный менеджмент», «Управление качеством» и др.

Программа № 2. Изменение задач и КРІ федерального проекта, исходя из ресурсов вуза.

2.1. Изменение показателей КРІ программы акселератора по количеству проектов с учетом возможностей и ресурсов вузов и уровня качества стартапов, т.е. использование индивидуального подхода к возможностям каждого вуза-участника федерального проекта.

Программа № 3. Изменение задач и совершенствование методов программы акселерации.

3.1. Внедрить в управленческую практику акселератора заключение соглашения со студентами об исключении их участия в других мероприятиях на период подготовки стартапа в акселераторе, тем самым воздействуя на причину «нехватки времени на подготовку стартапа».

3.2. Мероприятие, аналогичное п. 1.3 программы № 1, так как требует участие не только вуза, но и самого акселератора. При этом будут изменены как образовательный процесс, так и методы управления в акселераторе.

3.3. Сохранение связей с успешными командами – участниками акселератора, ставшими малыми предприятиями, и привлечение их к акселерации на взаимовыгодных условиях. Мероприятие направлено на устранение причины «наставники не смогли помочь, так как не имеют опыта и не являются представителями технологического бизнеса» посредством накопления опыта создания успешных стартапов и сохранение при этом ценных кадров (менторов и наставников) в регионе, для чего необходимо приложить совместные усилия власти, бизнеса и науки в целях создания благоприятных условий развития технологических стартапов.

3.4. Аналогичен п. 1.4 программы № 1.

3.5. Создание и проведение преакселераторской программы (по примеру передовых вузов страны), в рамках которой проводят отбор проектов и выясняют потребительскую проблему. В этом случае время погружения в проект составляет 6–8 месяцев.

Степень влияния разработанных программ мероприятий на проблему оценена с помощью метода анализа иерархий (МАИ), который подробно описан в литературе [15]. При построении схемы МАИ выделены следующие уровни: цель, причины, перво-причины и альтернативные программы мероприятий. Иерархия задачи представлена на рис. 1. В соответствии с алгоритмом МАИ проведена оценка влияния каждого последующего уровня на предыдущий.

Этап 1. Построение матриц парных сравнений. Элементы каждого из уровней (кроме фокуса) сравниваются экспертом между собой относительно родительского элемента вышестоящего уровня. Сравнение осуществляется попарно на основе шкалы важности Саати [15], определяющей отношения доминирования одного из элементов над другим (значения шкалы от 1 – равная важность, до 9 – очень сильное превосходство, а также обратные значения от 1/9 до 1). В результате получаем множество оценок эксперта важности элементов иерархии (при их попарном сравнении).

Этап 2. Расчет локальных приоритетов. Полученные экспертные оценки в матрице парных сравнений служат для расчета векторов локальных приоритетов. Для этого сначала рассчитываются значения элементов собственного вектора V_i . Для i -го элемента V_i вычисляется по формуле

$$V_i = \sqrt[n]{\prod_{j=1}^n a_{ij}} \quad (1)$$

где a_{ij} – значение элемента матрицы; $i = \overline{1, n}$, $j = \overline{1, n}$ – соответственно номера строк и столбцов матрицы; n – количество элементов.

Вектор локальных приоритетов рассчитывается путем нормирования значений элементов собственного вектора

$$V_i^{норм} = V_i \div \sum_{i=1}^n V_i, \quad (2)$$

где $V_i^{норм}$ – i -й элемент вектора локальных приоритетов.

Этап 3. Проверка согласованности полученных результатов. Проводится для проверки правильности заполнения матрицы экспертом.

Рассчитываются индекс однородности (ИО) и отношение однородности (ОО) [15]. Если $ОО < 0,1$, то суждения эксперта упорядочены и результаты оценивания можно использовать для принятия решений.

Индекс однородности

$$ИО = (\lambda_{max} - n) \div (n - 1), \quad (3)$$

где λ_{max} – наибольшее собственное значение матрицы, рассчитывается как

$$\lambda_{max} = \sum_{i=1}^n \lambda_i, \quad (4)$$

$$\lambda_i = \sum_{j=1}^n a_{ij} \times V_j^{норм}. \quad (5)$$

Отношение однородности

$$ОО = ИО \div СС, \quad (6)$$

где СС – случайная согласованность матрицы (определяется по таблице для заданного значения n) [15].

Пример матрицы парных сравнений первопричин относительно одной из причин представлен в табл. 2. Значение индекса однородности для этой матрицы составляет 0,075, отношение однородности – 0,083, т.е. матрица согласована.

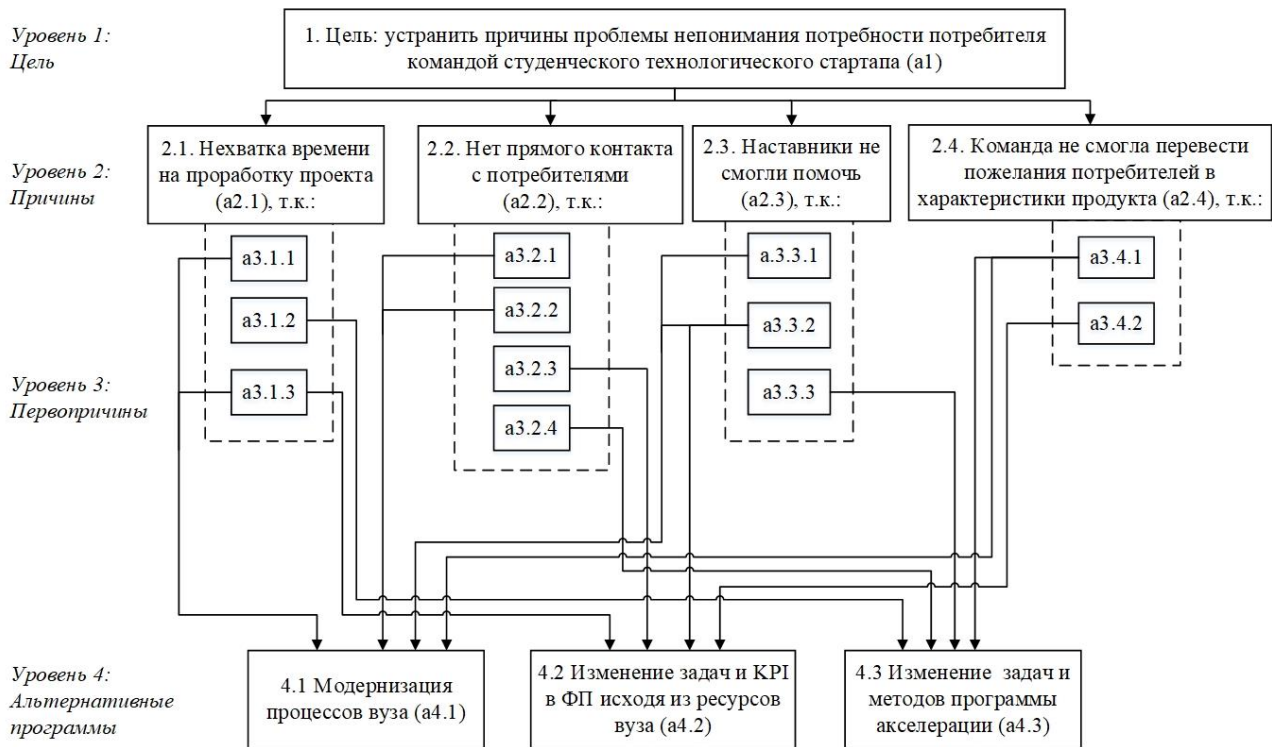


Рис. 1. Схема МАИ

Таблица 2

Пример матрицы парных сравнений уровня 3 «Влияние первопричин на причину»

Первопричины	a3.2.1	a3.2.2	a3.2.3	a3.2.4	Собственный вектор	Локальный приоритет
a3.2.1. Нет возможности встретиться с потребителями, так как специфическая целевая аудитория территориально удалена	1	0,25	0,25	0,5	0,420	0,080
a3.2.2. Потребитель не заинтересован во встрече, так как предложено решение, не влияющее на его проблему	4	1	0,33	4	1,520	0,287
a3.2.3. Потребитель не заинтересован во встрече, так как озвученная проблема не является его настоящей проблемой	4	3	1	5	2,783	0,527
a3.2.4. Встреча не проведена по причине отсутствия времени у потребителя	2	0,25	0,2	1	0,562	0,106

Экспертом выступил директор студенческого бизнес-инкубатора ТУСУРа. В результате были получены 17 матриц парных сравнений:

- одна матрица, содержащая экспертные оценки причин относительно проблемы;
- четыре матрицы, содержащие результаты сравнения первопричин относительно причин;
- двенадцать матриц, содержащих экспертные оценки программ относительно первопричин.

Этап 3. Расчет глобальных приоритетов. Для расчета глобального приоритета элемента иерархии локальные приоритеты элементов нижестоящего уровня умножаются на глобальный приоритет родительского элемента вышестоящего уровня. Если родительских элементов несколько, то находится сумма взвешенных приоритетов по всем родительским элементам. В результате получаем расчетные значения глобальных приоритетов элементов иерархии относительно фокуса иерархии в целом.

Результаты расчета глобальных приоритетов представлены в табл. 1 (столбец «Приоритеты»). После этого первопричины проблемы ранжированы в порядке их влияния на нее, из которых первые три имеют сумму глобальных приоритетов 0,568. Ими стали:

1. Потребитель не заинтересован во встрече, так как озвученная проблема не является его настоящей проблемой (0,257).

2. У команды нет знаний и компетенций по инструментам перевода, так как ни в образовательном процессе, ни в акселераторе они не сформированы (0,170).

3. Потребитель не заинтересован во встрече, так как предложено решение, не влияющее на его проблему (0,141).

При этом наиболее эффективными программами мероприятий являются № 3 «Изменение задач и совершенствования методов программы акселерации» и № 1 «Модернизация процессов вуза». Для устранения наиболее значимых трех первопричин разработана модель процесса подготовки студенческих стартапов, которая встраивается в инновационный процесс вуза. Модель может быть использована в качестве инструмента как программы № 1, так и программы № 3, так как предусматривает изменение процессов вуза и изменение методов программы акселерации. Предлагаемая модель позволит устранить следующие первопричины: а3.1.1 (0,027), а3.1.3 (0,059), а3.2.2 (0,141), а3.2.3 (0,257), а3.4.1 (0,170), а3.4.2 (0,080). Общая сумма глобальных приоритетов составляет 0,734. Таким образом, внедрение разработанной модели процесса подготовки студенческих стартапов позволит снизить появление проблемы непонимания потребности потребителей на 73%.

Модель подготовки студенческого стартапа в вузе

Процесс подготовки студенческих стартапов предлагается встраивать не только в акселераторе, но еще задолго до того, как будет запущена про-

грамма. А именно, процесс должен состоять из трех подпроцессов (уровень декомпозиции 1), которые реализуются в вузе: мониторинг НТР (А1), экспертная оценка НТР (А2) и выбор проекта, подготовка студенческого стартапа (СтС) в акселераторе (А3) [2].

Мониторинг НТР (А1) представляет собой регулярный сбор информации о существующих научно-исследовательских разработках вуза, а экспертная оценка НТР (А2) – оценка с точки зрения их коммерциализуемости и возможности проработки студенческой командой. Эти два подпроцесса, как правило реализуются в тех вузах, в которых выстроен инновационный процесс и функционирует бизнес-инкубатор (центр трансфера технологий / инновационно-технологический центр и др.). Для внедрения процесса подготовки студенческих стартапов важно выделить те части НТР вуза, которые имеют открытые научные темы, а руководители тем готовы к привлечению студентов, кроме того, необходимо соотнести сложность разработки и уровень знаний и компетенций студентов.

Подготовка СтС в акселераторе (А3) состоит из шести этапов: маркетинговая и технологическая проработка продукта СтС, правовая и экономическая проработка стартапа, разработка проекта СтС и его защита. Этот подпроцесс по своей структуре аналогичен процессу «коммерциализации НТР вуза», который реализует вузовский бизнес-инкубатор.

Причины исследуемой проблемы закладываются на этапе маркетинговой проработки продукта СтС (А3.1), который представляет собой три стадии: исследование рынка (А3.1.1), выбор потребительской группы и определение ее характеристик (А3.1.2), разработка концепции продукта (А3.1.3).

Исследование рынка представляет собой первичные («кабинетные») маркетинговые исследования – качественные и количественные исследования рынка по выбранной предпринимательской идее. В результате этого исследования команда должна определиться с правильностью выбора идеи – соответствует ли она современному технологическому развитию выбранного направления; есть ли на нее потенциальный спрос; есть ли конкуренты и сколько их; приблизительный объем рынка и др. На выходе процесса должна быть предпринимательская идея, которая направлена на решение реально существующей проблемы потенциального потребителя.

Именно на стадии разработки концепции продукта формируются первопричины а3.2.3, а3.4.1 и а3.2.2, занявшие по результатам оценки МАИ первые три места в рейтинге влияния их на проблему. С целью предупреждения появления этих первопричин декомпозирован подпроцесс разработки концепции продукта А3.1.3 (рис. 2).

Подпроцесс А3.1.3 «Разработка концепции продукта» состоит из четырех этапов:

1. Планирование разработки концепции продукта. В план должны войти все последующие этапы, представленные в модели.

2. Формулирование «гипотезы А» продукта и его верификация. Процесс декомпозирован и представлен на рис. 3.

3. Формулирование «гипотезы Б» продукта с учетом результатов верификации и повторная верификация. Процесс декомпозирован и представлен на рис. 4.



Рис. 2. Модель подпроцесса А3.1.3 «Разработка концепции продукта СтС»

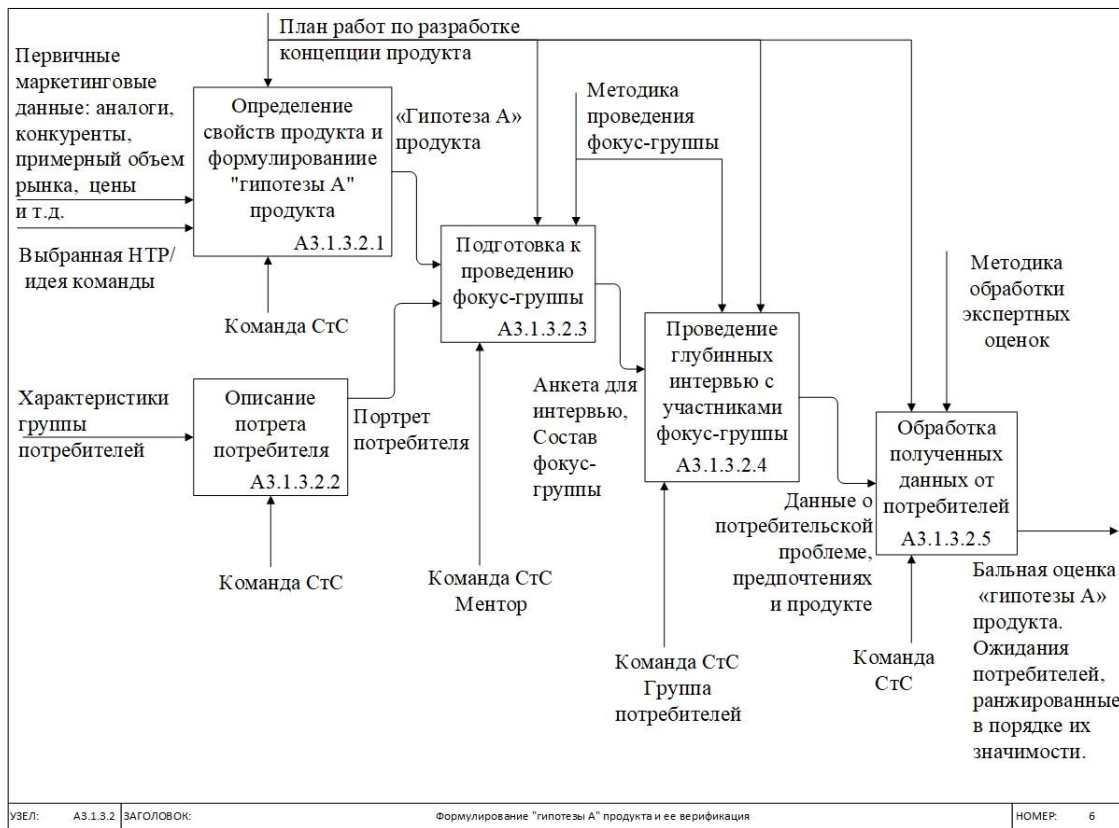


Рис. 3. Модель подпроцесса А 3.1.3.2 «Формулирование «гипотезы А» продукта и его верификация»

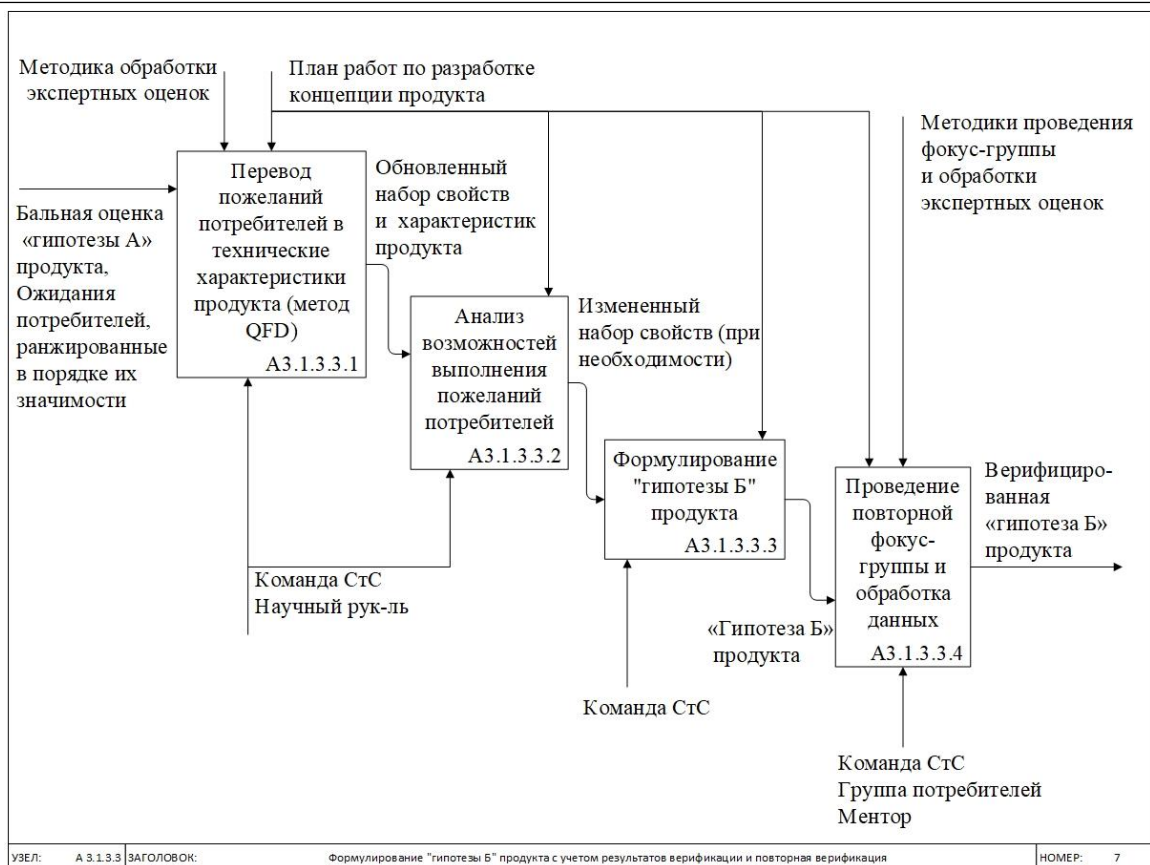


Рис. 4. Модель подпроцесса А3.1.3.3 «Формулирование «гипотезы Б» продукта с учетом результатов верификации и повторная верификация»

4. Формулирование концепции продукта и ценностного предложения для потребителя.

Подпроцесс А3.1.3.3 «Формулирование «гипотезы Б» продукта с учетом результатов верификации и повторная верификация» представляет собой следующую последовательность действий (см. рис. 4):

1. Перевод пожеланий потребителей в технические характеристики продукта с использованием метода QFD, который достаточно подробно описан в научной и учебной литературе [16]. Использование инструмента QFD позволит повлиять на первопричину а.3.4.1. На выходе процесса должен быть обновленный набор свойств и технических характеристик продукта.

2. Далее необходимо провести «Анализ возможности выполнения предпочтений потребителя», т.е. по сути ответить на вопрос, возможно ли технически и/или технологически выполнить все пожелания и ожидания потребителя в отношении свойств продукта. Результатом этого подпроцесса может быть измененный состав свойств и технических характеристик в том случае, если анализ покажет невозможность выполнения требований. В противном случае набор свойств останется без изменений.

3. На основании нового набора свойств продукта необходимо сформулировать «гипотезу Б» продукта.

4. Далее провести повторную проверку «гипотезы Б» продукта с помощью фокус-группы и обра-

ботать полученные данные. Ее результатом является подтверждение или опровержение второй гипотезы продукта. На выходе подпроцесса должны получить балльную оценку экспертов (потребителей) «гипотезы Б» продукта. При получении второй оценки, меньшей чем первой, необходимо еще раз провести цикл – «исследование мнения потребителей – изменение свойств – формулирование новой гипотезы – верификация потребителем». Результатом подпроцесса должен стать утвержденный вариант гипотезы продукта.

На основании верифицированной «гипотезы Б» продукта необходимо разработать концепцию продукта и ценностное предложение потребителю, которые и будут являться основой дальнейшей маркетинговой, экономической, юридической и технологической проработки стартапа.

Заключение

В результате проведенных исследований по выявлению причин проблемы студенческих стартапов «непонимание реальной потребности потребителя» сформулированы 4 группы причин и 12 первопричин; проведена оценка их влияния на проблему методом анализа иерархий и ранжирование первопричин в порядке приоритетности их устранения. Предложена модель процесса «подготовки студенческих стартапов», которая позволит устранить в совокупности шесть выявленных первопричин с общим весом 0,734, из которых три первопричины занимают

первые места ранжированного рейтинга, и снизить вероятность возникновения обозначенной проблемы на 73%. Внедрение этой модели повлечет за собой модернизацию инновационного и образовательного процессов вуза, а также модернизацию инструментов управления и методов вузовского акселератора. Благодаря декомпозиции модели процесса до пятого уровня, она представляет собой достаточно подробный алгоритм действий с указанием участников, регламентов, входных и выходных данных. Модель содержит этапы совместного с потребителем создания гипотезы продукта, а значит, исключает ошибку в понимании проблемы и потребности потребителя командой стартапа на стадии формулирования концепции продукта. Модель также включает применение метода QFD с целью качественного перевода пожеланий потребителя в технические характеристики продукта. Разработанная модель процессов может быть использована вузами, акселератскими программами и другими участниками инфраструктуры поддержки технологического предпринимательства в стране.

Литература

1. Предпринимательская точка кипения ТУСУРа стала местом встречи стартапов и технологических команд. (Новости от 01.02.23) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://tusur.ru/ru/novosti-i-meropriyatiya/novosti-prosmotr/-/novost-predprinimatelskaya-tochka-kipeniya-tusura-stala-mestom-vstrechi-startapov-i-tehnologicheskikh-komand>, свободный (дата обращения: 03.02.2024).
2. Модель процесса подготовки студенческих технологических стартапов в вузе / С.Г. Чернета, А.А. Захарова, Г.И. Садыков // Современное образование: интеграция образования, науки, бизнеса и власти. Приоритетные ориентиры высшего образования в России: стратегическое партнерство и технологический суверенитет: матер. Междунар. науч.-метод. конф. – Томск: ТУСУР, 2024. – Ч. 1. – С. 236–243.
3. Быстров О.Ф. Технологическое предпринимательство: риск провала стартапа // Экономические и социально-гуманитарные исследования. – 2019. – № 1 (21). – С. 25–30.
4. От идеи до единорога – стартапы России в 22 цифрах (РБК. Тренды) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://trends.rbc.ru/trends/innovation/5f04aeac9a79479c0727f494>, свободный (дата обращения: 16.02.2024).
5. Соколов М. Почему «взлетает» только 1% стартапов – и это нормально [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.forbes.ru/tehnologii/339113-pochemu-vzletaet-tolko-1-startapov-i-eto-normalno>, свободный (дата обращения: 17.03.2024).
6. Кураков Ф.А. Стимулирование технологического предпринимательства вузов: опыт Португалии и Эстонии // Экономика науки. – 2021. – №7(4). – С. 243–254.
7. Запущен проект по исследованию российских стартапов (Новости от 13.04.2018) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rb.ru/news/startup-barometer/>, свободный (дата обращения: 18.03.2024).
8. Куракова Н.Г. Технологическое предпринимательство в региональных университетах России: факторы сдерживания и ускорения / Н.Г. Куракова, Л.А. Цветкова // Экономика науки. – 2021. – № 7 (3). – С. 170–187.
9. Обзор подходов к пониманию технологического предпринимательства / С.Г. Чернета, А.А. Захарова // Инноватика–2023: сб. матер. XIX Междунар. школы-конф. студентов, аспирантов и молодых ученых. – Томск: ТГУ, 2023. – С. 130–133.
10. Хватов К.Ю. Обзор методов формирования и выбора концепции инновационного продукта // Актуальные вопросы развития экономики России: сб. ст. науч.-практ. конф. – Воронеж: Воронеж. ф-ал МИИТ, 2016. – С. 76–85.
11. Prahalad C.K. Co-creating unique value with customers / C.K. Prahalad, V. Ramaswamy // Strategy & Leadership. – Vol. 32, No. 3. – P. 4–9.
12. Воловиков Б.П. Маркетинговые инструменты формирования концепции инновационного продукта // Вестник СГТУ. – 2013. – № 3 (72). – С. 255–263.
13. Исикава Каору. Японские методы управления качеством / сокр. пер. с яп. А. Молчанова, Л. Павлова. – М.: Экономика, 1988. – 215 с.
14. Р 50.1.028–2001. Методология функционального моделирования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200028629>, свободный (дата обращения: 05.02.2024).
15. Саати Т.Л. Принятие решений: Метод анализа иерархий / Т.Л. Саати; пер. с англ. Р.Г. Вачнадзе. – М.: Радио и связь, 1993. – 314 с.
16. Hering E., Shloske A. Quality Function Deployment (QFD) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.researchgate.net/publication/228014887_Quality_Function_Deployment_QFD, свободный доступ (дата обращения: 12.02.2024).

Чернета Светлана Галиевна

Ст. преп. каф. управления качеством Национального исследовательского Томского государственного университета (НИ ТГУ) Ленина пр-т, 36, г. Томск, Россия, 634050
Тел.: +7-923-4-11-37-55
Эл. почта: sgcherneta@yandex.ru

Захарова Александра Александровна

Д-р техн. наук, проф. каф. автоматизированных систем управления (АСУ) Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР) Ленина пр-т, 40, Томск, Россия 634050
ORCID: 0000-0002-2379-8698
Тел.: +7 (382-2) 70-15-36
Эл. почта: zacharovaa@mail.ru

Cherneta S.G., Zacharova A.A.

A problem-oriented model of the process of preparing a student startup at a university

The work is aimed at solving different issues related to student startup preparation, where the main one is a lack of understanding of the real requirements of the consumer for the product. The study identified the grounds of the problem. An assessment has been carried out to better understand the influence of the identified reasons and grounds, as well as the proposed alternatives to solving the problem using the hierarchy analysis method. A model of the process of preparing a student startup with a depth of decomposition up to the fifth level is proposed. This model allows eliminating several root causes of the problem simultaneously. The model contains stages that

allow: to link the process under study with the research process at the university and increase the number of projects based on scientific and technical developments of the university; to develop a product concept focused on the problem of the consumer and with his participation; to efficiently translate the identified needs and wishes of consumers into technical characteristics of the product through the method of structuring the quality function QFD.

Keywords: technological entrepreneurship, student startup, innovation process at a university, problem of misunderstanding consumer's needs, model for startup preparation, product hypothesis, development of a startup product concept.

DOI: 10.21293/1818-0442-2024-27-2-71-79

References

1. The entrepreneurial boiling point of TUSUR has become a meeting place for startups and technology teams. Available at: <https://tusur.ru/ru/novosti-i-meropriyatiya/novosti/pro-smotr/-/novost-predprinimatelskaya-tochka-kipeniya-tusura-stala-mestom-vstrechi-startapov-i-tehnologicheskikh-komand>, free (Accessed: February 03, 2024) (in Russ).

2. Cherneta S.G., Zaharova A.A., Sadykov G.I. *Model' processa podgotovki studencheskih tehnologicheskikh startupov v vuze*. [A model of the process of preparing student technology startups at a university]. *Materialy mezhdunar. nauch.-metod. konf.* [Proceedings of the International Scientific and Practical Conference]. Tomsk: Publishing House of Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics, 2024, pp. 236–243 (in Russ).

3. Bystrov O.F. *Tehnologicheskoe predprinimatel'stvo: risk provala startapa* [Technological entrepreneurship: the risk of startup failure]. *Jekonomicheskie i social'no-gumanitarnye issledovaniya* [Economic and socio-humanitarian studies]. 2019, no. 1 (21), pp. 25–30 (in Russ).

4. From idea to unicorn – startups in Russia in 22 figures (RBC. Trends). Available at: <https://trends.rbc.ru/innovation/5f04aeac9a79479c0727f494>, free (Accessed: February 16, 2024) (in Russ).

5. Sokolov M. Why only 1% of startups "take off" – and this is normal. Available at: <https://www.forbes.ru/tehnologii/339113-pochemu-vzletaet-tolko-1-startapov-i-eto-normalno>, free (Accessed: March 17, 2024) (in Russ).

6. Kurakov F.A. *Stimulirovanie tehnologicheskogo predprinimatel'stva vuzov: opyt Portugalii i Jestonii*. [Stimulating technological entrepreneurship in universities: the experience of Portugal and Estonia]. *Jekonomika nauki*. [Economics of Science] 2021; 7(4), pp. 243–254 (in Russ).

7. A project has been launched to research Russian startups. (News from April 13, 2018) Available at: <https://rb.ru/news/startup-barometer>, free. (Accessed March 18, 2024) (in Russ).

8. Kurakova N.G., Cvetkova L.A. *Tehnologicheskoe predprinimatel'stvo v regional'nyh universitetah Rossii: faktory sderzhivaniya i uskorenija*. [Technological entrepreneurship at regional universities in Russia: deterrence and acceleration factors]. *Jekonomika nauki* [Economics of Science]. 2021; 7(3), pp. 170–187 (in Russ).

9. Cherneta S.G., Zaharova A.A. *Obzor podhodov k ponimaniju tehnologicheskogo predprinimatel'stva*. [An overview of approaches to understanding technological entrepreneurship]. *Innovatika–2023* [Innovatika–2023]: Proceedings of the XIX International School-Conference of Students, Post-graduates and Young Scientists (April 21–22, 2023) / edited by S.L. Minkov. Tomsk: STT, 2023. pp. 130–133 (in Russ).

10. Hvatov K.Ju. *Obzor metodov formirovaniya i vybora koncepcii innovacionnogo produkta*. [Review of methods of formation and selection of the concept of an innovative product]. *Aktual'nye voprosy razvitiya jekonomiki Rossii*. [Current issues of the development of the Russian economy]. Proceedings of the scientific and practical conference. Voronezh branch of MIIT. 2016, pp. 76–85 (in Russ).

11. Prahalad C.K., Ramaswamy V. (2004), «Co-creating unique value with customers», *Strategy & Leadership*. 2004, vol. 32, no. 3, pp. 4–9.

12. B.P. Volovikov. *Marketingovye instrumenty formirovaniya koncepcii innovacionnogo produkta*. [Marketing tools for the formation of the concept of an innovative product] *Vestnik SGTU*. [Bulletin of the SSTU] 2013. no. 3 (72), pp. 255–263 (in Russ).

13. Ishikawa Kaoru. *Japanese quality management methods*: Translated from Japanese. Moscow: Ekonomika, 1988, 215 p.

14. R 50.01.028–2001. *Functional modeling methodology*. Available at: <https://docs.cntd.ru/document/1200028629>, free (Accessed: February 18, 2024) (in Russ).

15. Saati Thomas L. *Decision-making: A method for analyzing hierarchies*. Translated from English by R.G. Vachnadze. – M.: Radio and Communications, 1993, 314 p.

16. Hering E., Shloske A. *Quality Function Deployment (QFD)*. Available at: https://www.researchgate.net/publication/228014887_Quality_Function_Deployment_QFD, free (Accessed: February 12, 2024).

Svetlana G. Cherneta

Senior Lecturer, Department of Quality Management, National Research Tomsk State University
36, Lenin pr., Tomsk, Russia, 634050
Phone: +7-923-411-37-55
Email: sgcherneta@yandex.ru

Alexandra A. Zakharova

Doctor of Science in Engineering, Associate Professor, Department of Automated Control Systems Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)
40, Lenin pr., Tomsk, Russia, 634050
ORCID: 0000-0002-2379-8698
Phone: +7 (382-2) 70-15-36
Email: zacharovaa@mail.ru