

Вопрос **Инфо**

Уважаемые участники!

Олимпиадное задание по направлению «Инноватика» состоит только из инвариантной части. Это означает, что вам нужно постараться решить все задачи и ответить на все вопросы, чтобы претендовать на призовые места.

Все задания выполняются в этой системе: решения вносите в специальное поле для ответов. Во время выполнения заданий вы можете использовать встроенный в систему калькулятор.

Использование сторонних ресурсов и справочных материалов строго запрещено.

Верим в ваш успех!

Вопрос 1

Балл: 30,00

Кейс 1. «Найти рынок»

Сжигание ископаемых видов топлива приводит к выбросу парниковых газов и других загрязняющих веществ, оказывающих влияние на изменения климата, причем различные формы загрязнения среды происходят на всех этапах добычи, транспортировки, переработки и потребления этих видов топлива. Климатический кризис и проблемы экологии являются движущей силой исследований и поисков альтернативных, чистых и возобновляемых источников энергии. Одним из них является использование живых организмов (например, бактерий) в качестве источника тока в микробных топливных элементах^[1] и биофотоэлектрические элементы^[2] (ВРЕС). Некоторые бактерии обладают способностью передавать электроны, но их нужно постоянно кормить, и некоторые из них являются патогенными.

Альтернативным источником электричества могут быть фотосинтезирующие бактерии, особенно цианобактерии (также известные как сине-зеленые водоросли). Цианобактерии сами получают пищу из углекислого газа, воды и солнечного света, и в большинстве случаев они безвредны – некоторые из них, такие как "спирулина", вообще считаются «суперпродуктами» и выращиваются в больших количествах. Однако у цианобактерий есть и недостатки – они производят меньше тока в темноте, когда нет фотосинтеза, и получаемая от них энергия меньше, чем от обычных солнечных элементов. Поэтому технология ВРЕС хотя и более экологически чистая, но коммерчески менее привлекательная.

Исследователи из израильского «Техниона»^[3] попытались обойти ограничения цианобактерий, используя другой источник фотосинтеза – морские водоросли. Разработав новые способы соединения водорослей и ВРЕС, исследователи получили ток, сила которого в 1000 раз превысила ток от цианобактерий, что соответствует уровню стандартных солнечных элементов. Морские водоросли создают ток и в темноте, генерируя примерно 50% от силы тока, получаемого на свету – в темноте источником энергии становится дыхание водорослей, при котором сахара, полученные в процессе фотосинтеза, используются для питания водорослей. Как и в случае с цианобактериями, никаких дополнительных химикатов для

получения тока не требуется. "Морской салат" выделяет молекулы-посредники для переноса электронов на электрод ВРЕС, создавая таким образом электрический ток.

Задания к кейсу:

1. Сформулируйте как можно больше возможных областей применения данной технологии, учитывая различные полезные свойства бактерий и водорослей (не только указанные в очерке выше); определите потенциальных потребителей, тип рынка (b2b, ...), их проблемы и потребности, продукты и/или технологии, потенциал спроса и т.п.
2. **Обоснуйте** с помощью как можно большего количества обоснований 1 (одну) наиболее перспективную область применения, с Вашей точки зрения, и **объясните**, почему именно эта область считается Вами наиболее перспективной (в том числе по отношению к другим сформулированным областям в предшествующем задании к кейсу). Для обоснования используйте сведения из кейса, известные научно-технические факты. Предположения и допущения касательно будущих перспектив необходимо формулировать с использованием соответствующих словосочетаний («если допустить ...», «можно предположить ...» и т.п.). Каждое **обоснование** должно быть сформулировано отдельно от другого текста и других обоснований (с помощью нумерации, списка, абзацев или иным способом). Обоснование должно быть сформулировано в виде нескольких полноценных предложений. **Обоснования** оцениваются по **аргументированности**. Уровень аргументированности определяется исходя из упоминания фактов (общеизвестных или из текста кейса), количественных оценок, базирующихся на фактах, отделения фактов от суждений и предположений, логической связи между аргументом и аргументируемым суждением (представленные в выделенном курсивом фрагменте характеристики обоснований распространяются на аналогичные задания по обоснованию тех или иных суждений и решений в других кейсах и заданиях к ним, если это не оговорено особо). **Объяснение** перспективности содержит в себе обобщение изложенных обоснований, сравнительный анализ с другими возможными областями использования, формулировку плюсов и минусов, формулировку и оценку требуемых бюджетов, сроков, ресурсов и компетенций, ограничений и возможностей, связанных с освоением предлагаемой области применения.

[1] Микробный топливный элемент – это биотехнологическое устройство, преобразующее энергию химических связей органических веществ в электричество посредством микроорганизмов.

[2] ВРЕС – Bio-photoelectrochemical cells (Zhang, C., Zheng, X., Ning, Y., Li, Z., Wu, Z., Feng, X., ... & Hu, Z. (2023). Enhancing long-term stability of bio-photoelectrochemical cell by defect engineering of a WO₃-x photoanode. Journal of Energy Chemistry, 80, 584-593.)

[3] Израильский технологический институт

Вопрос 2

Балл: 30,00

Кейс 2. «Заставить купить»

Мобильное устройство «Cordis» (изображено на рисунке ниже) позволяет оперативно снимать электрокардиограмму путем простого прикладывания пальцев на поверхность устройства и передавать оперативные данные лечащему врачу или в другую инстанцию. Благодаря данной системе пользователи могут более эффективно контролировать свое здоровье, сокращая при этом время (свое и врачей) на личное посещение. При тревожных симптомах данные могут транслироваться в службу скорой помощи или использоваться врачом для незамедлительной консультации или очному выезду. Устройство позволяет сохранять все данные и анализировать динамику показателей в контексте приема препаратов или иных форм лечения, проводить диагностику связи между показателями и различными событиями, а также образом жизни пациента. Данные могут передаваться на мобильный телефон,

Заключительный этап Олимпиады студентов и выпускников «Высшая лига» 2023-2024 уч.г.

компьютер и иные устройства для более глубокой диагностики и интерпретации.



Рисунок. Общий вид устройства «Cordis», демонстрирующий общий принцип его использования

Устройство характеризуется компактностью, мобильностью, простотой использования, надежностью работы. Точность измерений эквивалентна точности клинических устройств (при одинаковых условиях применения). Ниже приведены выдержки из некоторых интервью, проведенных на стадии тестирования гипотезы и полнофункционального прототипа устройства.

Сергей, кардиолог

«Да, процесс взаимодействия с врачом у нас идет, как правило, на частой основе, больные, которым мы даем свой телефон, это те люди, у которых уже имеется известное нарушение ритма, и оно рецидивирует. То есть работаем по принципу купирования аритмии «таблетка в кармане», в частности, при фибрилляции предсердий. Вот только что звонил больной, по описанию с экстрасистолами, но и у него же возникает часто фибрилляция предсердий, и хорошо было бы в этот момент взглянуть на ЭКГ, что дополнительно имеет и психотерапевтический компонент».

Александр, мужчина, 53 года

«Однажды во время тренировки по тяжелой атлетике я почувствовал дискомфорт. Сердце как-то странно екало. Я всегда ответственно относился к своему здоровью и сразу пошел к врачу. В больнице на меня повесили холтер (прибор для суточного мониторинга ЭКГ) – большую коробку с кучей проводов, ведущих к закрепленным на теле пластырем электродам, которую целый день нужно было носить на поясе. После обследования врач сказал, что мне требуется постоянный мониторинг ЭКГ. Подобных разрабатываемому устройству решений [«Cordis»] на российском рынке мне найти не удалось».

Александр, генеральный директор онлайн-сервиса для контроля здоровья

«В России уровень смертности от сердечно-сосудистых заболеваний зашкаливает. Особенно критична ситуация в глубинке, где не хватает специалистов, а техническая оснащенность учреждений ограничивается парой тонометров. Для таких регионов устройство [«Cordis»] подойдет идеально».

Задания к кейсу:

1. **Обоснуйте** с помощью как можно большего количества обоснований наиболее подходящие методы (более одного) выявления и тестирования потенциального спроса на описанный в кейсе потенциальный продукт (необходимо упомянуть и не подходящие, кратко объяснив основания для их несоответствия). Выбор должен базироваться на характеристиках метода и специфике продукта, технологий его производства и продвижения, ожиданий целевой аудитории. Ожидаемые характеристики обоснований представлены в задании 2 кейса 1, со слов «Каждое обоснование ...» и до слов «... аргументируемым суждением». Опишите по пунктам порядок применения предложенных методов, с выделением операций, их последовательности, нужных ресурсов, результатов каждой операции.

2. Разработайте **бизнес-модель** и **стратегию** вывода продукта на российский рынок (что производить и продавать? кому и как продавать? кто партнеры и как строить с ними отношения? какие ресурсы необходимы? какие каналы продвижения использовать? и другие компоненты выбранной схемы бизнес-модели). Содержательное описание элементов **бизнес-модели** желательно формулировать как можно конкретней (например, целевой рынок желательно очертить в терминах демографии, географии, психографии, поведенческих характеристик сегментов и т.п.). К бизнес-модели необходимо дать текстовое пояснение, обосновывающее связь бизнес-модели с рассмотренным в кейсе продуктом, технологией производства и продвижения, рынками. При использовании уже существующей схемы бизнес-модели, необходимо привести ее автора и/или ее название (например, «канвас Остервальдера»). При использовании собственной схемы бизнес-модели, ее необходимо объяснить перед тем, как использовать применительно к кейсу. В объяснение необходимо включить: описание элементов схемы бизнес-модели, их логической или технологической связи друг с другом, краткое обоснование целесообразности включения данного элемента в схему. **Стратегия** предполагает выделение как минимум перечня мероприятий с проверяемыми результатами, приблизительными сроками, этапами (группами мероприятий), логической связью между мероприятиями и/или этапами, точками и критериями принятия решения по результатам завершения этапов.

Вопрос 3

Балл: 40,00

Кейс 3. «Проанализировать и оценить проект»

В условиях повышающейся конкуренции многие компании столкнулись с необходимостью стимулирования спроса при одновременной необходимости снижения бюджетов на рекламу и маркетинг. Одним из оригинальных и инновационных (как в техническом, так и в организационном аспекте) решений, которое можно использовать для этого, является так называемый «промобот». Промобот – это робот из категории коммерческих развлекательных роботов (commercial entertainment/ show robots), который способен физически взаимодействовать с потенциальными покупателями в территориальных зонах возможной покупки или прилегающих зонах (в крупных торговых центрах, в отдельных салонах продаж, на выставках, на различных рекламных и маркетинговых мероприятиях и т.п.). По сравнению с промышленными роботами интеллектуальные и функциональные способности промобота заметно слабее. Но тем не менее, технически совершенные разновидности способны распознавать человеческую речь и отвечать на простые вопросы, осуществлять предсказуемый физический контакт с человеком (рукопожатия, указание рукой в нужном направлении и другие жесты), самостоятельно перемещаться по траекториям, в зависимости от запросов пользователей и т.п. Обычно промоботы – это подчеркнуто антропоморфные «существа», основная задача которых привлечь внимание. И с этой задачей они способны потенциально справляться. Несмотря на весьма ограниченные интеллектуальные способности, промоботы в настоящее время способны существенно лучше привлекать внимание людей, нежели живые люди. Кроме того, они более работоспособны и требуют значительно меньше затрат, нежели живые сотрудники, выполняющие аналогичные функции. Типичные промоботы изображены на рисунке ниже.



Рисунок. Внешний вид типичных пророботов

Роман Роботько, научный сотрудник научно-исследовательского университета, специализирующегося на робототехнике, с группой коллег разработал концепцию и работающий прототип проробота. Данный проект предполагал производство пророботов, используемых для привлечения внимания максимальной аудитории к рекламируемым товарам и услугам. Пророботы предназначались для работы в местах высокой концентрации людей для оказания им информационной помощи, трансляции промо-материалов, консультации по заранее заданным темам, рекламно-развлекательного взаимодействия с людьми путем общения на естественном языке и физического контакта, навигации по направлению к целевым рекламируемым объектам. Цели использования проробота потребителями включали в себя привлечение клиентов (в том числе потоков посетителей), автоматизацию информационной поддержки, повышение запоминаемости товаров и товарных знаков, снижение рисков и затрат, связанных с человеческим фактором.

Основные функциональные возможности пророботов заключались в следующем:

- Распознавание человеческой речи (в том числе путем накопления образцов речи и самообучения).
- Распознавание человеческих лиц.
- Реагирование на запросы путем воспроизводства подходящих речевых конструкций, заданных текстов, образов, видеоматериалов.
- Выражение эмоций на индикаторном дисплее.
- Воспроизводство механических движений в ответ на человеческую речь и человеческие жесты.
- Перемещение в пространстве в ответ на запросы.
- Сбор информации о потребителях (запросы, отклики, лица и т.п.).

Элементарная архитектура включала в себя такие основные элементы, как индикаторные дисплеи (в области «головы») для отображения эмоциональных состояний, сенсорный монитор (в «грудной части»), звуковые динамики, камеры, микрофон, электронно-вычислительный комплекс (внутренний компьютер), внутренние механические приводы для движения на месте и перемещения в пространстве, внешний корпус (туловище, голова, руки, шасси), сенсоры и т.п. Общий вид проробота представлен на рисунке ниже.



Рисунок. Общий вид разработанного пробота

Особенности подсистем устройства описаны ниже:

- **Пластиковые корпус и детали внешней оболочки** представляют собой самые технически простые компоненты устройства. Но они должны быть выполнены в эстетически безупречном стиле, привлекающем внимание потенциальных покупателей. Высокое качество деталей зависит от точности воплощения геометрических показателей, что обеспечивает необходимую сопряженность деталей друг с другом и с внутренними компонентами робота. Материал должен обеспечивать высокую долговечность, требуемую антивандальность и защиту внутренних устройств от любых внешних воздействий.
- **Видеокамеры, микрофоны, динамики, дисплеи, монитор, сенсоры** представляют собой достаточно типовые устройства, доступные на рынке. Но при этом придется заказывать у производителей некоторых (особенно крупных) устройств их адаптацию по размеру и дизайну, чтобы они вписывались в общий вид робота, сопрягались с внешним корпусом и внутренними элементами устройства.
- **«Железо» для обеспечения вычислений** (микрокомпьютер, платы, соединительные элементы, устройства для охлаждения вычислительных устройств) необходимы для осуществления необходимых компьютерных вычислений для распознавания визуальной и звуковой информации, ее анализа, обратной связи с пользователями. «Железо» можно было создать из доступных на рынке компонентов. Университет частично занимался уже сходными, хоть и более простыми устройствами. Имелось несколько промышленных партнеров, способных взяться за изготовление отдельных компонентов данной подсистемы продукта.
- **Программное обеспечение** представляет собой самую нетривиальную и инновационную часть изделия. ПО требуется для выполнения основных функций по распознаванию образов, речи, их интерпретации, формированию обратной связи в виде синтезируемой речи, образов на дисплеях и мониторе, управлению механическими устройствами, перемещению в пространстве и т.п. В университете имелся недавно сформированный отдел программистов, специализирующихся в области компьютерного зрения. Руководитель департамента ИТ университета, молодой и энергичный специалист, утверждал, что данный блок не представляет особой сложности для обычных программистов. Им необходимо только освоить максимум 4-5 новых языков или платформу для написания требуемых алгоритмов.
- **Электрика и механика** представляют собой подсистему механизмов, обеспечивающих движения робота и снабжение всех устройств электроэнергией. В целом, подсистема может быть собрана из доступных на рынке компонентов, но задачи сопряжения устройств с «железом» и программным обеспечением университетом никогда не решались. Большинство элементов механики можно производить в производственном филиале университета.

- **Документация** включала в себя технические документы, необходимые для сертификации продукции и работы с подрядчиками, коммерческие документы, нужные для продвижения продукта на различные рынки, и руководства и описания для пользователей. Данный блок представлялся достаточно простым и хорошо контролируемым, но при этом по содержанию и срокам был привязан к работам в других блоках.

Основным инициатором проекта в университете был Роман, при этом руководство серьезно поддержало его инициативу, выделив для предварительных исследований и разработок 500 млн рублей. Эту деятельность координировал Роман при поддержке со стороны проректора по разработкам и инновациям и директора одной из производственных площадок. Также в проекте принимали участие директор производственного филиала, директор департамента ИТ, руководитель отдела сенсорики, проректор по инжинирингу, проректор по развитию и подчиненные ему отделы маркетинга и рекламы, а также некоторые другие менеджеры и специалисты. Роман был хорошим инженером, обладал заметными организаторскими способностями, но не имел опыта управления сложными инновационными проектами и совершенно не имел ни знаний, ни навыков в областях дизайна, маркетинга и продаж. В качестве основных задач по проекту он видел следующие вопросы:

- какие компоненты следует проектировать внутри университета, а что – силами внешних партнеров (и каких партнеров)?
- какими силами и как разрабатывать общий дизайн изделия?
- какие компоненты будут производиться внешними поставщиками, а какие – внутри университета, на его производственных площадках (для чего, возможно, потребуются совместные проекты), что можно покупать на рынке в виде уже готовых изделий, а для чего требуется заключение договоров на производство по спецификациям от университета?
- где и как организовать сборку конечного изделия?
- как осуществлять контроль отдельных компонентов и изделия в целом?

Будущий рынок для роботов выглядел достаточно привлекательным. Приглашенные маркетологи оценили глобальный PAM в 200 млн штук в год. Текущий TAM оценивался скромнее, в 50 млн штук. SAM и SOM были оценены в 10 и 1 млн штук в 2023 году соответственно. Рост рынка ожидался в среднем на 10% ежегодно в течение предстоящих 5 лет. По оценкам маркетологов, устройство можно продавать по 600 тыс. рублей за штуку. При этом также можно продавать услуги по обслуживанию и модернизации промоботов, прибыль от чего может составлять 100 тыс. рублей с каждого робота в год.

Результаты исследования показали, что некоторые компании уже ведут разработку аналогичных устройств и, судя по всему, они по времени ближе к запуску изделий на рынок, нежели университет. Для того, чтобы обеспечить продажи на уровне представленных выше оценок, университет должен максимально ускорить деятельность по осуществлению проекта.

На разработку изделия и предпроектные изыскания уже было потрачено университетом 500 млн рублей. Для завершения разработки и начала опытного производства потребуется еще 1 млрд рублей. Себестоимость изделия оценивалась в 500 тыс. рублей. Административные и коммерческие расходы на проект составляли 50 млн. рублей в первый год. Далее планировался их рост пропорциональный росту рынка, т.е. на 20% каждый год. Для реализации проекта придется также выделить площади (и иные ресурсы), которые могли бы приносить прибыль в 20 млн. рублей в год.

По результатам рассмотрения отчета о маркетинговых исследованиях и бизнес-плана руководство университета оказалось достаточно заинтересовано в реализации проекта. Но при этом возникло несколько неколичественных аспектов, требующих принятия решения:

- Сотрудники университета имели опыт по разработке инновационных продуктов, но компетенции по продвижению продукции на рынок в университете были слабые.
- Сложившаяся на рынке ситуация требовала ускорения выполнения некоторых работ.
- Не совсем ясно было, кто должен выступать в качестве руководителя проекта в университете, какие должны быть у него полномочия, какие организационные решения должны быть реализованы для обеспечения успешной реализации проекта.

Задания к кейсу:

1. **Сформулируйте и обоснуйте** решение касательно системы управления проектом в процессе дальнейшей разработки и вывода продукта на рынок. **Формулировка** решения должна включать как минимум ответы на вопросы: кто (представитель какой организации/ департамента/ отдела, из какой функциональной области, с каким административным статусом) должен быть руководителем, куратором, заместителем руководителя (если необходимо), как должны разделяться полномочия между руководителем и куратором проекта (касательно сроков, бюджетов, использования ресурсов, принятия решений по изменению содержания проекта), как и кем должна формироваться команда проекта, кто должен быть в составе команды проекта, какую организационную структуру лучше использовать в проекте и как его встраивать в уже существующий организационный контекст. Наличие и количество других полноценно сформулированных соображений, касающихся системы управления проектами (например, методология управления проектом, содержание процессов управления качеством, сроками, стоимостью и т.п.), повышают оценку по данному заданию. Предлагаемое решение должно быть **обоснованно** как можно большим количеством обоснований. Ожидаемые характеристики обоснований представлены в задании 2 кейса 1, со слов «*Каждое обоснование ...*» и до слов «*... аргументируемым суждением*».
2. **Сформулируйте** как можно больше **рисков** проекта и **разработайте** как можно больше **мероприятий** по их оптимизации. **Формулировка риска** предполагает его описание в виде одного словосочетания из не менее 5 слов. Формулировка предполагает однозначное понимание рискового события или фактора, его воздействия на проект. **Мероприятие по оптимизации** риска может касаться одного или нескольких рисков. Мероприятие формулируется в виде не менее одного развернутого предложения. Формулировка мероприятия должна позволить понять однозначно содержание предлагаемых действий, их влияние на риск и/или его воздействие на проект, характер влияния (снижение вероятности, уклонение, принятие или иное).
3. **Рассчитайте** как можно больше показателей инвестиционной привлекательности проекта (в рамках горизонта планирования 5 лет, начальные инвестиции допустимо приписать 0-му периоду времени, все последующие денежные потоки допустимо приписать на конец планового года) из следующего перечня: точка безубыточности проекта, среднегодовая недисконтированная рентабельность инвестиций, недисконтированный период окупаемости, чистый дисконтированный доход, внутренняя норма рентабельности, дисконтированный период окупаемости. В качестве обоснования представляемых значений демонстрируются расчеты. В случае использования допущений (в том числе и упрощений), конкретизирующих, дополняющих или изменяющих положения в кейсе, их необходимо сформулировать в явном виде. Период окупаемости округляется до месяцев. Внутренняя норма рентабельности рассчитывается путем подбора, поэтому допускается приблизительное значение (в пределах десятка). Чем ближе представленное значение к верному, тем выше оценка.
4. **Сформулируйте решение** по проекту и приведите как можно больше **обоснований** для своего решения. **Решение** должно быть сформулировано в виде не менее 3-х развернутых предложений, позволяющих однозначно понять рекомендуемые действия: инвестировать, не инвестировать, отправить на доработку (с указанием конкретных вопросов для доработки) или иное. **Обоснования** должны включать в себя как финансовые, так и не финансовые соображения. Ожидаемые характеристики обоснований представлены в задании 2 кейса 1, со слов «*Каждое обоснование ...*» и до слов «*... аргументируемым суждением*».