



Республика
Татарстан



АКАДЕМИЯ НАУК
РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН
ТАТАРСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ФӘННӘР АКАДЕМИЯСЕ



УНИВЕРСИТЕТ
ИННОПОЛИС



ГБУ «ИНСТИТУТ ПРОСТРАНСТВЕННОГО
ПЛАНИРОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН»



Математические этюды



ПИРОГОВСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



Дом занимательной
науки и техники



ЦЕНТР
СОВРЕМЕННЫХ
БИОТЕХНОЛОГИЙ
МУЗЕЙ
«БИОТЕХ»

Концепция центра популяризации науки и технологий

«Законы мироздания: от микромира к социуму»



Содержание

Раздел 1. Цели, задачи и целевая аудитория	3	Раздел 4. Концепция содержания и функциональное зонирование центра	23	Раздел 5. Модель посещаемости	39
1.1 Миссия и видение	4	4.1 Методология формирования содержательного наполнения: краткий обзор	24	5.1 Постановка задачи и исходные данные	40
1.2 Проблема, которую решает центр	4	4.2 Структура центра: базовые уровни и их назначение	24	5.2 Декомпозиция целевого ориентира по сегментам	41
1.3 Почему Центр необходим Татарстану и России?	5	Сводные показатели площади и обоснование инфраструктурных решений	26	5.3 Перекрёстные проверки	42
1.4 Целевые аудитории	6	4.3 Механизмы обеспечения долгосрочной актуальности экспозиционного наполнения	27	5.4 Показатель «500 000 школьников»: методология расчёта и границы применимости	42
1.5 Задачи и целевые показатели	7	4.4 Доказательная база наполнения функционального фундамента центра: предложения вузов и организаций	28	Как обеспечивается реалистичность годового охвата	42
Раздел 2. Обзор мирового и российского опыта функционирования центров популяризации науки	8	4.4.1 Наполнение блока «Физика»: предложение Института физики КФУ	28	5.5 Модель посещаемости и сценарные траектории	43
2.1 Истоки и генезис жанра центров популяризации	9	4.4.2 Модуль «Энергия»: партнёрское наполнение от КГЭУ	29	Раздел 6. Организационная структура и команда центра	45
2.2 Опорные приёмы научной коммуникации	9	4.4.3 Зона «Родина Резонанса»: интеграция локального научного наследия в экспозиционную модель.	29	6.1 Операционное ядро	46
2.3 Правило комбинации и воронка вовлечения	10	4.4.4 Зоны «Космос» и «Авиация»	30	6.2 Экспертный контур	46
2.4 Бенчмаркинг мировых центров	11	4.4.5 Модуль «Искусственный интеллект и робототехника»: демистификация и практическое освоение.	30	6.3 Управленческий контур	47
2.5 Современный российский ландшафт центров популяризации науки и технологий	12	4.4.6 Модуль «медицина и здоровье»	31	6.4 Кадровая модель	48
2.6 Анализ типичных рисков при реализации аналогичных центров и проектные решения по их снижению	13	4.4.7 Модуль «Агро и биотех»	31	6.5 Формирование рабочей группы	48
Раздел 3. Местоположение центра как фактор достижения целевых показателей	14	4.4.8 Модуль «Нефтегазохимия»	33	Раздел 7. Этапность реализации проекта	49
3.1 Турпоток как ресурс: почему Казань	15	4.4.9 Модуль «Спорт и человек»	33	7.1 Этап 0 — концепция и ТЗ (2026)	50
3.2 Требования к участку: нормативы и логика интеграции в транспортно-пересадочный узел	16	4.4.10 Модуль «Экономика инноваций и технологическое предпринимательство»	34	7.2 Этап 1 — проектирование (2027–2028)	50
3.3 Принципы размещения центра	16	4.4.11 Социогуманитарный блок	34	7.3 Этап 2 — строительство и запуск (2028–2029)	50
3.4 Методология отбора и критерии оценки	16	4.4.12 Гранд-макет «Наследие и будущее Татарстана»	35	7.4 Этап 3+ — обновление (2030+)	51
3.5 Обзор потенциальных площадок размещения центра	17	4.4.13 Метаэкспонат «Атлас способов познания»	35	Раздел 8. Финансово-экономическая модель	52
3.6 Обзор приоритетной площадки размещения центра: участок №1	19	4.4.14 Лаборатория решений и коллективного поведения	36	8.1 Методология формирования финансовой модели и ключевые оговорки	53
3.7 Альтернативы и их роль	20	4.4.15 Механизм закрепления обязательств партнёров	37	8.2 CAPEX (капитальные затраты)	54
3.8 Распределённая сеть: ядро плюс регионы	21	4.5 Цифровой слой как системная инфраструктура научно-просветительского центра	37	8.3 OPEX (операционные затраты)	55
3.9 Функции центра в общефедеральном контексте	22			8.4 Доходы	55
				8.5 Финансовая устойчивость и логика окупаемости	57
				8.6 Источники финансирования: трёхстороннее государственно-частное партнёрство	58
				Распределение ролей и вкладов сторон	58
				8.7 Организационно-правовая форма	59
				8.8 Чувствительность и риски модели	60



Цели, задачи и целевая аудитория

- 1.1 Миссия и видение
- 1.2 Проблема, которую решает центр
- 1.3 Почему Центр необходим Татарстану и России?
- 1.4 Целевые аудитории
- 1.5 Задачи и целевые показатели



1.1

Миссия и видение

Миссия. Формировать научно-технологическую культуру нового поколения, восстановить связь фундаментальной науки с реальным сектором экономики и стать национальным центром популяризации научных знаний и инженерных профессий.

Видение. Важно совместить удачную локацию и функциональное здание: базовая инфраструктура остаётся постоянной, а научные треки сменяются по мере развития. Это видение задаёт всю архитектуру концепции: сначала устойчивый базис, а затем — подвижное, обновляемое содержание.

Ключевое слово всей концепции — центр, а не музей. «Центр» — это и правовая, и содержательная позиция. Музей хранит и показывает, центр вовлекает и воспроизводит опыт. По действующему законодательству научно-технический интерактивный комплекс не всегда автоматически признаётся музеем — его статус зависит от соответствия критериям закона о музеях. При этом именно наличие статуса музея открывает доступ к ряду инструментов поддержки. К примеру, это доступ к «Пушкинской карте» и отдельным грантовым и стимулирующим программам. Чтобы соответствовать формату музейного трека, можно представить отдельные разделы экспозиции в музейной стилистике, схожей с экспозицией Политехнического музея.



Большая Идея. Проект предлагается выстроить вокруг большой идеи:

«**Законы мироздания: от микромира к социуму**». В её логике посетитель не просто знакомится с отраслевыми достижениями, а осваивает сам процесс познания: учится наблюдать явление, измерять его, строить модель, прогнозировать, проверять прогноз экспериментом, видеть границы модели и осмыслять последствия применения знания. Такой подход объединяет широкий спектр дисциплин от естественных и технических до социально-гуманитарных и смещает фокус с демонстрации технологий на показ перехода от научного закона к практическому решению.

1.2

Проблема, которую решает центр

Выявлен системный разрыв в траектории подготовки кадров: школа — наука — промышленность. На школьном этапе отсутствуют практики, формирующие исследовательские навыки и устойчивую мотивацию к научно-технической деятельности. Вуз включается на этапе, когда профессиональное самоопределение уже частично сформировано либо не сформировано вовсе. В результате не обеспечивается плавный переход от первичного интереса к науке к осознанному выбору инженерной и исследовательской карьеры.

Распространённое упрощение — отождествлять деятельность центра с профориентацией. Однако это разные задачи с разной логикой реализации. Профориентация направлена на определение профессионального пути, но эмпирические данные показывают, что в школьном возрасте она чаще работает через исключение («это мне не подходит»), а не через формирование позитивного выбора. Поэтому центр выстраивает этапность: первичное пробуждение любознательности и эмоционального вовлечения в науку, формирование устойчивого интереса и, как завершающий этап, — сопровождение осознанного выбора траектории. Попытка поставить профориентацию в начало этой цепочки снижает эффективность и на уровне мотивации, и на уровне профессионального самоопределения.

Вторая проблемная грань — противопоставление массовости и элитарности. Возникает соблазн ориентировать центр на узкую группу «лучших» — на тех, кто и без того склонён выбрать научную траекторию. Такой подход ошибочен. Хотя реальный вклад в развитие науки действительно вносит относительно небольшая часть специалистов, формирование широкой научной культуры — самостоятельная и стратегически значимая задача. Именно такая среда обеспечивает появление будущих лидеров науки и одновременно служит барьером против распространения лженаучных представлений. Поэтому целевая аудитория центра — семьи с детьми, начиная с 3-летнего возраста.

Проблема «центр — регионы» фиксирует неравенство возможностей по территориальному признаку. Географическое положение не должно определять шансы ребёнка на знакомство с наукой. Модель распределённой сети устраняет этот разрыв: единое ядро в Казани обеспечивает методическое единство, а присутствие на местах (в районах РТ) через вузовские подразделения (в виде отделений центра), местные кружки и мобильный модуль («научный автобус») гарантирует равный доступ для детей из малых городов и сёл.

1.3

Почему Центр необходим Татарстану и России?

Аргумент 1. Кадры для высокотехнологичного сектора.

Ограничителем технологического развития сегодня выступает не дефицит оборудования, а нехватка кадров, способных действовать на переднем крае. Центр решает эту проблему через создание надшкольного и надвузовского ресурса: он усиливает мотивацию и обеспечивает практико-ориентированный опыт именно на тех этапах, где формальная система имеет разрывы. Продуктом центра является не отдельное событие, а целостная траектория профессионального становления: от эмоционального вовлечения в раннем возрасте до выхода на рынок труда.

Этапы траектории (удивление в 5 лет → кружок в 10 лет → профильный курс в 15 лет → стажировка и рабочее место в 20 лет) связаны между собой методически и содержательно, что и отличает работающую модель от точечных решений.



Траектория профессионального становления

«Создать прочный шов между впечатлением и проверяемым научным содержанием — и перейти из модуса удивления в модус устойчивого интереса, который «протягивается» через всю жизнь»

К. С. ФУРСОВ, ДИРЕКТОР ИНСТИТУТА МИРОВОЙ МЕДИЦИНЫ
ПИРОГОВА, АКАДЕМИЧЕСКИЙ РУКОВОДИТЕЛЬ МАГИСТРАТУРЫ
«НАУЧНАЯ КОММУНИКАЦИЯ» ИТМО

Аргумент 2. Технологический суверенитет.

Технологическая независимость сегодня — вопрос национальной безопасности. Стране необходима площадка, которая системно демонстрирует отечественные достижения: не как набор витрин, а как пространство взаимодействия, где школьник и посетитель могут увидеть и «потрогать» реальные технологии — от авиации и космоса до нефтехимии, энергетики и ИИ.

В России пока нет музея науки федерального уровня, сопоставимого с мировыми лидерами. При этом Республика Татарстан обладает необходимой промышленной базой (авиастроение, нефтехимия, ИТ, энергетика, агропром) и научно-образовательной инфраструктурой, чтобы стать площадкой для первого такого центра.

Значение проекта выходит за рамки просветительской деятельности: он формирует объективную картину технологического потенциала страны, укрепляет национальную самооценку и демонстрирует, что передовые решения создаются в России.

Аргумент 3. «Пояс безопасности» общества. Там, где люди не понимают устройства мира, возникает пространство для манипуляций — от «шапочек из фольги от 5G» и страха ГМО до антипрививочных кампаний.

Центр транслирует базовый принцип научного познания: «проверяй, измеряй, сохраняй критичность». Эта методология работает как когнитивная «прививка»: она снижает уязвимость общества перед псевдонаукой и формирует устойчивую привычку опираться на проверяемые данные. Ключевым результатом работы центра выступает не объём усвоенной информации, а сформированный способ мышления — он определяет поведение человека при столкновении с неопределённостью и противоречивыми сведениями.

«Это дополнительный инструмент поддержания научного способа познания мира — пояс безопасности граждан против лженауки»

А. Г. ОСЬМАКОВА, ЗАМ. ДИРЕКТОРА ФИЦ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ОСНОВ БИОТЕХНОЛОГИИ РАН, ОСНОВАТЕЛЬ ПЕРВОГО В РОССИИ МУЗЕЯ СОВРЕМЕННЫХ БИОТЕХНОЛОГИЙ НА ВДНХ

Аргумент 4. Новая экономика региона. Центр науки позиционируется не как социальный объект, а как регионообразующая инфраструктура. Его ценность раскрывается в среднесрочной перспективе: в горизонте 3–5 лет достигаются прикладные результаты — патентная активность, появление технологических команд и стартапов, рост квалификации кадров. В долгосрочной перспективе (15–30 лет) эффект от работы Центра выходит на качественно иной уровень и проявляется в формировании устойчивого научно-образовательного контура региона. Так, у школьников постепенно растёт мотивация к процессу обучения и интерес к естественно-научным дисциплинам — это отражается в увеличении доли учащихся, выбирающих профильные предметы и участвующих в олимпиадах и проектных конкурсах. При этом важно подчеркнуть, что потенциал Центра охватывает не только точные и технические направления:

гуманитарные и социокультурные области — история, археология, лингвистика и смежные дисциплины — также получают импульс к развитию за счёт междисциплинарных форматов, полевых школ, цифровых архивов и совместных исследовательских проектов.

На горизонте 15 лет это даёт региону кадровый резерв с широким спектром компетенций: от инженерной и технологической экспертизы до навыков работы с культурным наследием и данными. К 30-летнему рубежу Центр становится ядром экосистемы знаний — точкой притяжения для молодых исследователей, площадкой для трансляции научных достижений и инструментом удержания талантов в регионе. В совокупности такой подход обеспечивает не только рост инновационного потенциала территории, но и укрепление её идентичности через связь науки, образования и культурного контекста.

Дополнительно центр выполняет роль градостроительного катализатора: как ядро комплекса «город в городе» он формирует новую точку роста городской среды и повышает инвестиционную привлекательность прилегающих территорий (раздел 3). Такая модель позволяет рассматривать проект как устойчивый экономический актив, а не как единовременные расходы.

1.4

Целевые аудитории

Центр проектируется с учётом нескольких чётко различающихся целевых аудиторий. Сценарии посещения напрямую определяют логику функционального зонирования и модель распределения потоков посетителей. Для каждой аудитории предусматривается своя типология пространств

и сценариев с учётом возраста, мотивации и продолжительности визита.

- **Дети 3–7 лет и семьи с детьми младенческого возраста.** Отдельная детская зона, безбарьерная среда (пандусы, комнаты матери и ребёнка).

Проектируемые сценарии пребывания ориентированы на встраивание научного действия в повседневные практики ребёнка. Пространство и активности должны быть настолько привычными и доступными, чтобы визит не ощущался как «мероприятие», а становился естественным элементом семейного расписания. Это напрямую формирует модель повторной посещаемости: регулярные короткие визиты оказываются более устойчивыми, чем редкие длительные посещения.

- **Школьники 6–17 лет (организованные группы и семейные визиты).** Ядро аудитории и главный носитель образовательной миссии.

Модель эксплуатации опирается на два типа пользовательских сценариев: краткосрочные (экскурсии, визит выходного дня) и долгосрочные (курсы, кружки, проектная работа). Под первые закладывается потоковая инфраструктура с высокой пропускной способностью (приём групп, гардероб, питание). Под вторые — площадки с устойчивым доступом и специализированным оснащением (лаборатории, учебные пространства).

- **Студенты и абитуриенты.** Площадка встречи вузов с будущими студентами и с индустриальными партнёрами.

Ключевые функциональные модули: демонстрационные площадки вузов с типовым оснащением под быстрые показы и мастер-классы, с возможностью быстрой перенастройки под разные факультеты.

- **Педагоги.** Учебный центр повышения квалификации выступает в роли методического ядра всей сети, обеспечивающего единые стандарты, верифицированные методики и сопровождение педагогов на местах. Важным элементом модели является программа ротации и стажировок для учителей классов: погружение в практико-ориентированные форматы центра позволяет педагогам освоить новые педагогические инструменты и транслировать исследовательский подход в повседневную работу с детьми. Поскольку именно учитель во многом определяет образовательные выборы ребёнка, такая работа с педагогическим сообществом становится системным рычагом масштабирования эффекта проекта.
- **Туристы.** Туристический поток в Казани достигает 4,5 млн человек в год — это значимый сегмент посещаемости центра и устойчивый источник внебюджетных доходов. При центральной локации центр органично встраивается в городские туристические маршруты и повышает привлекательность района как точки культурного и познавательного туризма.



• **Взрослые (в том числе родители).**

В инфраструктуре предусмотрены форматы для взрослых: лектории, научно-популярные события и тематические «взрослые» вечера с дискуссионными панелями. Эти площадки служат не только просветительской цели, но и укрепляют межпоколенческую связность, так как родители, вовлечённые в научно-популярную повестку, становятся естественными проводниками исследовательского подхода для своих детей.

1.5

Задачи и целевые показатели

Задачи.

1. Сформировать массовую инфраструктуру раннего научного и инженерного развития, охватывающую детей начиная с дошкольного возраста, и обеспечить её доступность для всех жителей Республики Татарстан, а также широкой общероссийской аудитории.
2. Восстановить связку «школа — наука — промышленность» через непрерывную траекторию «игра → кружок → обучающий курс → практика».
3. Обеспечить системную работу с педагогами (повышение квалификации, методическая работа, ротация преподавателей в коллектив Центра).
4. Сформировать «пояс безопасности» — научное мышление как защиту от лженауки.
5. Стать точкой притяжения турпотока и новой точкой роста городской среды.

6. Определить и зафиксировать особый статус социогуманитарного блока Центра наряду с техническим (история, археология, лингвистика и др., включая направление цифрового развития и сохранения татарского языка).

Целевые показатели.

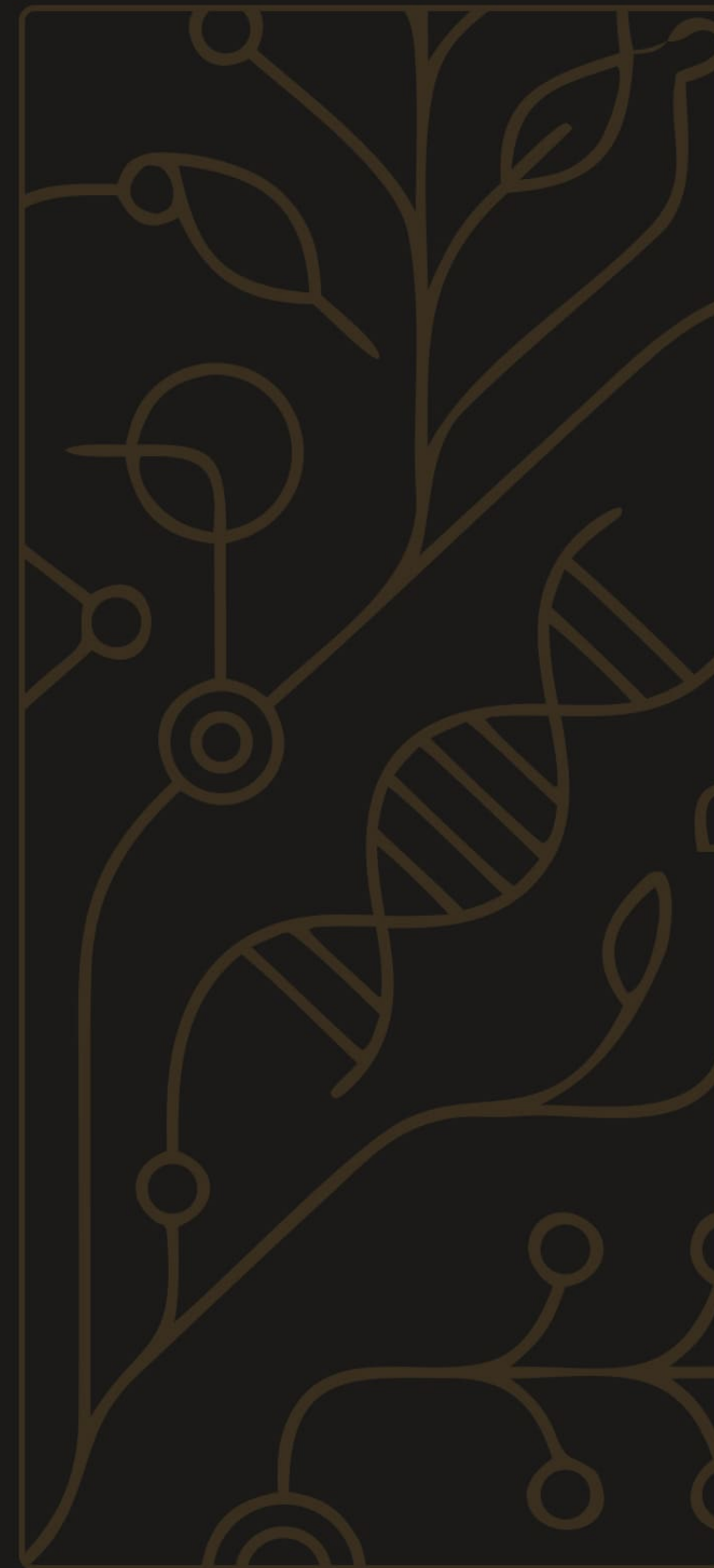
- 2 000 000 посетителей в год;
- охват до 500 000 школьников республики (за 3-х летний цикл плановых посещений организованными группами-классами);
- квази-самоокупаемость через 5–7 лет;
- в долгосрочной перспективе выход на зарабатывание собственного финансового ресурса для развития Центра и обновления тематик экспозиции.



2

Обзор мирового и российского опыта функционирования центров популяризации науки

- 2.1 Истоки и генезис жанра центров популяризации
- 2.2 Опорные приёмы научной коммуникации
- 2.3 Правило комбинации и воронка вовлечения
- 2.4 Бенчмаркинг мировых центров
- 2.5 Современный российский ландшафт центров популяризации науки и технологий
- 2.6 Анализ типичных рисков при реализации аналогичных центров и проектные решения по их снижению



2.1

Истоки и генезис жанра центров популяризации

За последние 50 лет в мировой практике сформировался узнаваемый формат интерактивных научных пространств. В западной традиции момент зарождения жанра принято связывать с центром Exploratorium (Сан-Франциско, США, 1969 г.), который основан физиком Фрэнком Оппенгеймером. Ключевым нововведением этой площадки стал переход от «витрины артефактов» традиционных музеев к «мастерской явлений», где экспонат перестал быть только объектом созерцания, а стал инструментом исследования, который посетитель должен трогать и проверять. Именно эта логика стала отраслевым стандартом, на который ориентируются современные центры — такие как Neugeka (Финляндия), NEMO (Нидерланды), Miraikan (Япония) и другие центры популяризации науки.

Вместе с тем, для обоснования модели центра принципиально важно подчеркнуть отечественный приоритет в создании интерактивных научных пространств. Первым в стране (и одним из первых в мире) интерактивным естественно-научным музеем был «Дом занимательной науки» (ДЗН), открытый 15 октября 1935 года в Ленинграде, на Фонтанке, 34 (правый флигель Шереметевского дворца, «Фонтанного дома»). Научным руководителем ДЗН и автором отделов физики, математики и астрономии был выдающийся популяризатор точных наук Яков Исидорович Перельман; административным директором музея — В. А. Камский.

Перельман верил, что понять физику или математику можно только через действие. Поэтому в ДЗН не было табличек «руками не трогать»: напротив, посетителям предлагали крутить, двигать, проверять экспонаты и даже пытаться их сломать. В экспозиции были реализованы доска Гальтона, аэродинамическая труба, маятник Максвелла, двухметровая модель ракеты. История «Дома занимательной науки» оборвалась с началом Великой Отечественной войны: экспозиция не сохранилась, а Я. И. Перельман ушёл из жизни в блокадном Ленинграде в марте 1942 года.



Архивная фотография: Дом занимательной науки, Ленинград, Фонтанка, 34 — 1935–1941

Признание роли Exploratorium как институции, систематизировавшей жанр «музея участия», не отменяет факта хронологического приоритета отечественного опыта, опередившего западные аналоги на несколько десятилетий. В этом контексте казанский «Дом занимательной науки и техники» (ДЗНиТ) продолжает именно эту отечественную линию

на возрождение и масштабирование ранее сложившейся и апробированной национальной традиции интерактивного научно-популярного пространства.

2.2

Опорные приёмы научной коммуникации

При проектировании экспозиционного ряда целесообразно опираться не на набор уникальных экспонатов, а на ограниченный набор проверенных экспозиционных приёмов, изложенных ниже. Разнообразие конкретных решений, как правило, достигается за счёт комбинирования этих приёмов. Остановимся более подробно на основных:

- 1. Прямое действие.** Посетитель сам запускает явление (крутит, нажимает, перемещает) и видит отклик.
- 2. Явление как герой.** Внимание приковано к самому эффекту (плазменный шар, вихрь и др.), а его механика объясняется позже. Такая последовательность повышает запоминаемость и «виральность» экспоната.
- 3. Смена масштаба и телесное познание.** Приём эффективен для тем, которые трудно представить в воображении или ощутить. Примеры: модель клетки размером с комнату, колесо-гироскоп и др.
- 4. Нарратив и игрофикация.** Сюжет упаковывается в историю (позволяет удерживать внимание), а свод чётких правил мотивирует повторение до выработки успешного решения и исследования альтернатив.

5. Тематическая иммерсия. Эффект глубокого погружения посетителя в суть явления или феномена, раскрывающегося ему за счет аудиовизуальных эффектов, способных вызвать достаточно сильные эмоции, помогающие усвоить содержание локации.

6. Предметное воплощение абстракций. Визуализация невидимых концептов, таких как алгоритм, число или рынок, используемых в качестве базовой техники в математике, экономике и ИИ, как особый формат получения и демонстрации результата.

7. Соучастие и гражданская наука. Предоставление уникальной возможности для посетителей в полном объёме ощутить себя причастными к исследовательскому процессу через соавторство и научное волонтерство. При желании посетитель получает задание, связанное со сбором данных, аналитической деятельностью и классификацией объектов. В подобном случае экспонат выходит за рамки демонстрационного макета, становясь неотъемлемой частью настоящего исследования.

8. Удивление и восхищение. Аналогия с кантианской интерпретацией возвышенного, когда, при столкновении с чем-то величественным (императивами, явлениями природы, шедеврами) человек одновременно испытывает чувства восхищения и почти животного трепета от осознания их мощи. Встреча с такими объектами становится для зрителя событием, открывающим для него «дверь» в непознанное по аналогии с маятником Фуко, зеркальными тоннелями, фрактальной анимацией. Это явление можно рассматривать как универсальный междисциплинарный приём.

2.3

Правило комбинации и воронка вовлечения

Эмпирические данные свидетельствуют, что максимальная образовательная эффективность достигается при сочетании трёх экспозиционных компонентов: «крючка» (элемент удивления и зрелищности), «осознания» (активное взаимодействие и телесный опыт) и «закрепления» (смысловая фиксация через нарратив или овеществление). Именно такая последовательность даёт настоящий образовательный эффект.

Модель воронки вовлечения (внимание — действие — понимание — перенос) позволяет формализовать проектирование, в котором каждая стадия — это точка удержания аудитории, а проектная цель — максимизировать долю посетителей, доходящих до стадий понимания и переноса. При этом зрелищные приёмы и иммерсия рассматриваются как эффективные инструменты привлечения, тогда как образовательная



Диаграмма воронки вовлечения: внимание → действие → понимание → перенос

отдача обеспечивается за счёт интерактивности, телесного опыта и смысловых связей. Таким образом, оптимальная стратегия видится не как неизбежный выбор между эффектом восхищения и содержательностью, а как системная интеграция этих элементов в единую экспозиционную логику, где каждый компонент выполняет свою функцию, а их сочетание формирует устойчивый образовательный результат.



Удивление и игровые механики как способы вовлечения в исследование

2.4

Бенчмаркинг мировых центров

ЦЕНТР		 ПОСЕЩАЕМОСТЬ В ГОД, ЧЕЛ.	 ПЛОЩАДЬ, М²
1	China Science & Technology Museum, Пекин	≈ 5 315 000	48 000 м²
2	Science Museum, Лондон	≈ 2 827 000	25 000 м²
3	Nature & Science, Токио	≈ 2 500 000	14 000 м²
4	Cité des sciences, Париж	≈ 2 335 000	45 000 м²
5	Deutsches Museum, Мюнхен	≈ 1 500 000	55 000 м²
6	Exploratorium, Сан-Франциско	≈ 1 100 000	30 330 м²
7	Shenzhen S&T Museum, Шэньчжэнь	≈ 1 000 000*	128 276 м²
8	Miraikan, Токио	≈ 500 000	28 276 м²

Для бенчмаркинга проектных параметров подготовлена сводка по ведущим мировым научным музеям и центрам. В таблице сопоставлены два ключевых показателя — годовая посещаемость и общая площадь экспозиций. Исходные данные взяты из открытых источников. Показатели посещаемости музеев характеризуются выраженной волатильностью и существенно варьируются от года к году под влиянием внешних факторов — в том числе ограничений, плановых ремонтов и проведения крупных временных выставок.

Согласно независимым отраслевым сводкам (TEA/AECOM, The Art Newspaper), планку в 2 млн+ посетителей ежегодно стабильно преодолевают лишь крупнейшие столичные и китайские музеи. Специализированные центры популяризации, как правило, демонстрируют посещаемость в диапазоне 1–3 млн человек; при этом верхние значения данного диапазона характерны для институций, расположенных в центральных локациях мегаполисов (Лондон, Париж) и предоставляющих преимущественно бесплатный доступ.

При постановке целевых показателей посещаемости необходимо закладывать несколько сценариев. 2 млн посетителей — это верхняя граница по мировой сравнительной оценке, достижимая лишь при редком сочетании центральной локации и мощного турпотока. Для проектируемого центра целесообразно закрепить в качестве базового целевого коридора 1–1,5 млн человек, а показатель 2 млн определить как стратегический ориентир на среднесрочную перспективу — при условии подтверждения динамики турпотока и реализации комплекса мер по удержанию аудитории (событийная программа, партнёрства, бесплатный/льготный вход).

2.5

Современный российский ландшафт центров популяризации науки и технологий

- Проекты **лаборатории популяризации и пропаганды математики** Математического института им. В. А. Стеклова РАН (руководитель Н.Н. Андреев, лауреат Премии Президента РФ для молодых учёных в области науки и инноваций, лауреат Премии Лилавати Международного математического союза) представляют собой признанную на международном уровне модель популяризации математики. Это и 3D-фильмы о решённых и нерешённых математических задачах, и наглядные модели, демонстрирующие абстрактные математические понятия.

По формату открытой контент-платформы проект корреспондирует с международной инициативой IMAGINARY, при этом выделяется уникальной фокусировкой на кинематике механизмов. Для проектируемого центра они могут выступить как методический «мост» между математикой и инженерным знанием.

- Политехнический музей (Москва) выступает значимым референсом по работе с историко-техническим наследием. Ключевое преимущество — подлинные артефакты истории отечественной техники, формирующие документально достоверную основу экспозиции. Модель временных зон и формат «Открытой коллекции» обеспечивают гибкую демонстрацию фондов: от репрезентативных выставочных подборок до прямого показа музейного хранения. Такая архитектура доступа к коллекции может служить методической основой для проектирования аналогичных

решений в новых научно-технических центрах. «Открытой коллекции» обеспечивают гибкую демонстрацию фондов: от репрезентативных выставочных подборок до прямого показа музейного хранения. Такая архитектура доступа к коллекции может служить методической основой для проектирования аналогичных решений в новых научно-технических центрах.

- Опыт «Экспериментаниума» (Москва), «КидБурга» (ранее — «ЛабиринтУм», Санкт-Петербург), «Дома занимательной науки и техники» (Казань)** и ряда других частных интерактивных центров демонстрирует сформированную отечественную методологию создания интерактивных экспозиций. Широкое разнообразие экспонатов (несколько сотен) сочетается с высокой долей собственного производства. Это позволяет эффективно управлять издержками и сроками обновления композиции, а также гибко адаптировать экспонаты под целевые аудитории и образовательные задачи.

«Дом занимательной науки и техники» (Казань) отличается направленностью на международные проекты, плотной связью с промышленными предприятиями и работой в партнёрстве с другими организациями в России и за рубежом, за 13 лет работы заработав положительную репутацию в Татарстане и за его пределами.

Также ДЗНиТ нацелен на проведение массовых научно-технических мероприятий, таких как семейный космический фестиваль «Спутник знаний» (7000 участников за день фестиваля), республиканские чемпионаты по бумажным самолётикам и пневматическим ракетам, участие в отраслевых выставках технической направленности. За годы работы были созданы выставки и разработаны лекции из серии

«Материалы и технологии, изменившие мир». Существенно расширяет палитру форматов и тематик ряд новых и специализированных площадок. Музей «Атом» (ВДНХ) задает современный стандарт научно-популярного рассказа о сложной технологической сфере: через иммерсивные экспозиции, цифровые симуляции и понятные метафоры он транслирует масштаб и логику атомной отрасли, демонстрируя, как можно работать с «невидимыми» процессами и высокими технологиями. Его опыт ценен для проектируемого центра в части визуализации абстрактных явлений и выстраивания драматургии экспозиции, где каждый зал последовательно раскрывает новую грань темы.

Музей БИОТЕХ (Москва, ВДНХ) дополняет этот ландшафт фокусом на живых системах и биотехнологиях: экспозиция сочетает реальные лабораторные установки, биологические образцы и интерактивные сценарии, позволяющие посетителю «прожить» путь от идеи до продукта. Такой подход особенно релевантен для демонстрации междисциплинарности и связи науки с повседневной жизнью, а также для вовлечения молодёжи через понятные жизненные кейсы.



Музей БИОТЕХ (Москва, ВДНХ)

Музей Мирового океана (Калининград) и музей биотехнологий на острове Русский (Владивосток) формируют географически распределённую сеть крупных научно-просветительских центров с выраженной региональной идентичностью. Музей Мирового океана делает акцент на полевых данных, экспедиционной культуре и океанографических технологиях, активно используя реальные суда и аквариальные комплексы как часть экспозиции. Музей биотехнологий на острове Русский, развивающийся на базе научно-образовательной инфраструктуры Дальнего Востока, ориентирован на интеграцию университетской науки и публичного просвещения, предлагая форматы, где исследовательская повестка напрямую становится содержанием выставок. Оба проекта показывают, как крупный научно-популярный центр может быть одновременно точкой притяжения для туристов и рабочим инструментом для учёных и студентов.

Музей криптографии (Москва) предлагает нестандартный ракурс популяризации — через историю и культуру секретности, алгоритмы и цифровую безопасность. Его экспозиция строится вокруг реальных устройств, архивных документов и игровых механик, где посетитель сам «взламывает» простые шифры. Этот опыт полезен для проектируемого центра как пример того, как сделать абстрактные математические и логические концепции эмоционально вовлекающими и практически осязаемыми.

Вулканариум (Петропавловск-Камчатский) работает с темой природных катастроф и геодинамики, сочетая полевые наблюдения, модели извержений и данные сейсмологии. Его сила — в локальной привязке к уникальному природному контексту и в умении превращать «опасную» тему в образовательный ресурс.

Такой подход может быть адаптирован для демонстрации прикладных аспектов наук о Земле и инженерных решений по снижению рисков.

Музей головоломок (как сеть небольших тематических площадок и фестивальных форматов) закрывает нишу когнитивной популяризации: через игровые механики, соревнования и коллекционные экспонаты он развивает логическое мышление и навыки решения задач. Его ценность — в масштабируемости и вариативности форматов: от компактных зон в больших музеях до выездных программ и школьных турниров.

В совокупности эти площадки формируют многоуровневую экосистему популяризации науки в России: от фундаментальных дисциплин и историко-технического наследия до высокотехнологичных и узкоспециализированных тем. Для проектируемого центра они могут служить не только источниками содержательных модулей и методических решений, но и потенциальными партнёрами по обмену контентом, совместным выставкам и разработке образовательных программ, позволяя опираться на уже проверенные форматы и избегать дублирования усилий.



Демонстрация прикладных природных аспектов о Земле в интерактивном музее «Вулканариум» (Петропавловск-Камчатский)

2.6

Анализ типичных рисков при реализации аналогичных центров и проектные решения по их снижению

Но опыт реализованных проектов показывает, что высокая стоимость капитальных вложений должна быть соразмерна не только площади, но и интенсивности использования пространства и качеству содержательных потоков. В противном случае возникает разрыв между затратами и воспринимаемой ценностью: дорогостоящая площадка без регулярной «живой» деятельности оценивается как неэффективная.

Ключевые риски, подтверждённые отраслевой практикой:

Обоснование капитальных затрат через пропускную способность и содержание. Каждый рубль инвестиций должен быть увязан с конкретными метриками: среднее время пребывания, доля участников образовательных программ, количество регулярных событий.

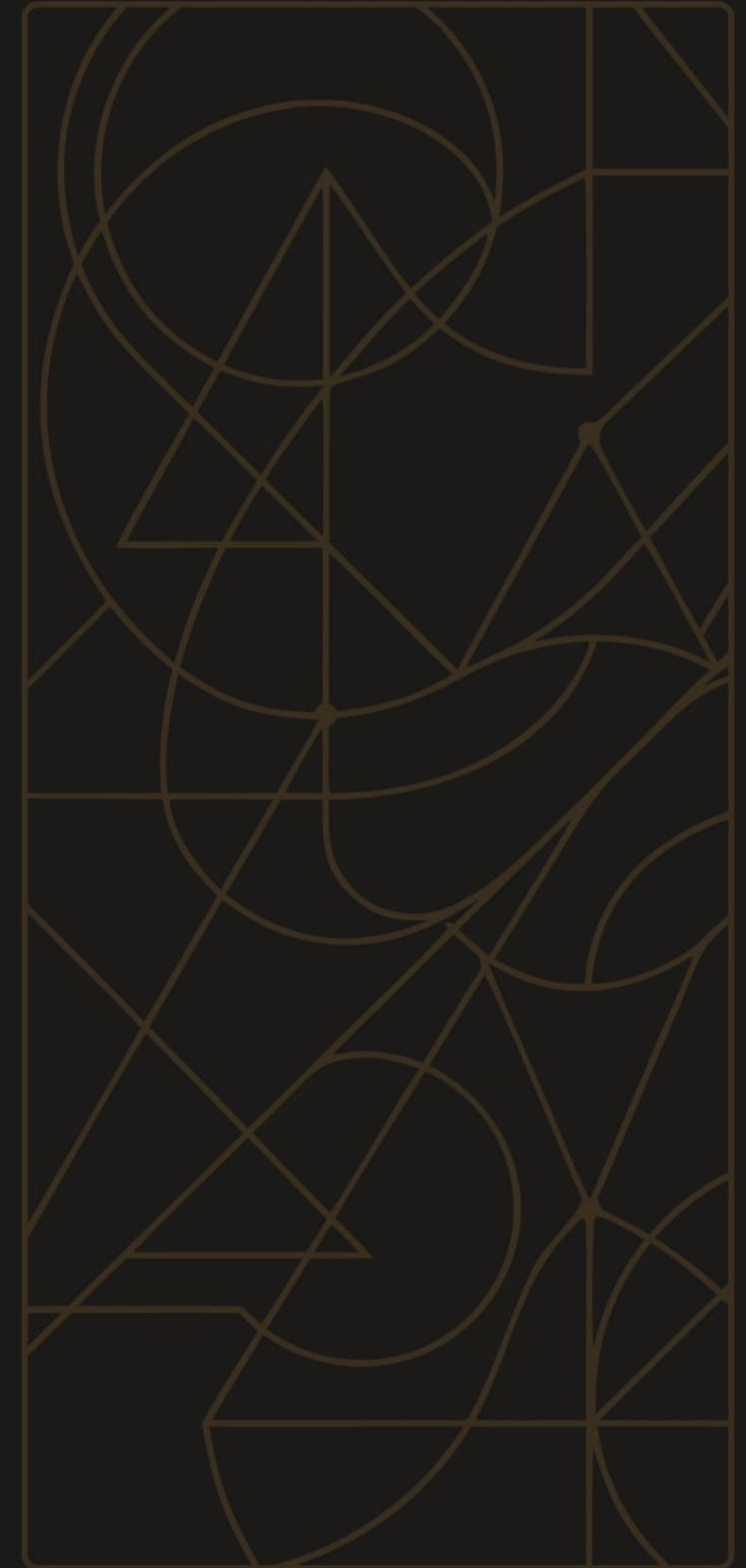
Обязательность образовательной миссии. Обучение и передача прикладных навыков управления центром фиксируются в договорах с операторами (управляющей организацией центра, консорциумом вузов-партнёров) как обязательное условие использования льготных условий, что снижает риск присвоения центру образа «выставочно-торговой витрины».

Повышенные ожидания от центральной локации. Расположение в центре города трактуется общественностью как обязательство по содержательной плотности пространства. В этой связи с момента запуска требуется формирование событийной программы с высокой интенсивностью мероприятий и активностей.

3

Местоположение центра как фактор достижения целевых показателей

- 3.1 Турпоток как ресурс: почему Казань
- 3.2 Требования к участку: нормативы и логика интеграции в транспортно-пересадочный узел
- 3.3 Принципы размещения центра
- 3.4 Методология отбора и критерии оценки
- 3.5 Обзор потенциальных площадок размещения центра
- 3.6 Обзор приоритетной площадки размещения центра: участок №1
- 3.7 Альтернативы и их роль
- 3.8 Распределённая сеть: ядро плюс регионы
- 3.9 Функции центра в общефедеральном контексте



Настоящий раздел логически следует за анализом мирового опыта, демонстрируя, что стабильно высокие показатели посещаемости характерны для объектов, размещённых в центральных зонах и интегрированных в сложившийся туристический поток.

Для проектируемого центра выбор локации трактуется не как вопрос эстетики или статусности, а как необходимое условие достижения целевых метрик вовлеченности в науку, посещаемости и обеспечения финансовой окупаемости. Обоснование размещения базируется на градостроительной концепции ГБУ «Институт пространственного планирования РТ» (ИПП РТ) и актуальных данных о динамике туристского потока в Казани.

3.1

Турпоток как ресурс: почему Казань

Обоснование размещения центра в Казани подкреплено устойчивой динамикой туристского потока и ёмкостью рынка. По данным СберАналитики, в 2024 году Казань приняла порядка 4,5 млн туристов; в альтернативных методиках оценки диапазон составляет 4,0–4,5 млн. Динамика прироста демонстрирует стабильную траекторию роста: 2022 год — около 3,6 млн, 2023 год — порядка 4,0 млн; за десятилетний период турпоток удвоился. Показатели на 2025 год сохранили цифру в 4,5 млн посетителей на фоне общего роста турпотoka по Республике Татарстан на 23 %.

Казань выполняет функцию ключевого туристического хаба республики: на город приходится около 63% общего турпотока Татарстана, а по объёму туристского потока регион занимает 1-е место в Приволжском федеральном округе. Средняя продолжительность пребывания туриста в городе составляет 3–4 дня; порядка 73% гостей совершают поездки с ночёвкой, около 74% — жители других регионов России. Совокупный объём трат туристов в Казани оценивается в 31 млрд рублей в год, что отражает высокую покупательскую активность целевой аудитории.

Транспортная инфраструктура города соответствует текущей и перспективной нагрузке: в 2024 году пассажиропоток аэропорта Казани достиг 5,4 млн человек; фиксируется рост объёмов речного и железнодорожного сообщения. Такая инфраструктурная база обеспечивает устойчивую доступность города и снижает риски, связанные с пропускной способностью транспортных узлов.

Указанные параметры подтверждают экономическую целесообразность размещения центрального ядра проекта в Казани: локация позволяет опираться на сформированный поток, использовать существующую инфраструктуру и монетизировать спрос без необходимости создания первичных условий для привлечения аудитории.

Центр науки в Казани способен выступить точкой, которая системно решает задачу увеличения средней продолжительности пребывания туриста в городе на 1–2 дня. Текущая практика показывает, что типичный турист проводит в Казани около двух дней, концентрируясь на историко-культурном ядре; добавление научно-популярного трека позволяет сформировать полноценный «третий день» с иным типом впечатлений — практико-ориентированным и событийным.

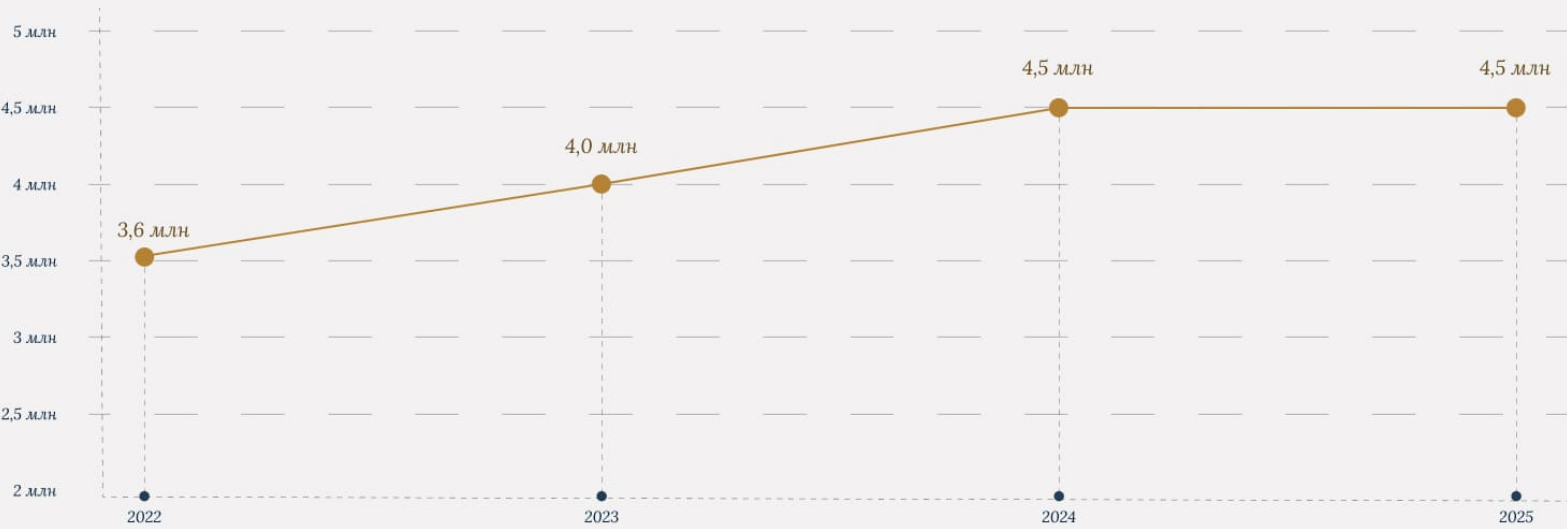


График динамики турпотока Казани 2022–2025 гг.

3.2

Требования к участку: нормативы и логика интеграции в транспортно-пересадочный узел

Согласно выводам ИПП РТ, для размещения комплекса общей площадью порядка 44 тыс. м² необходима просторная площадка с высокой транспортной доступностью. Количественное обоснование базируется на проектной мощности объекта до 2 млн посетителей в год, что сопоставимо с пассажиропотоком крупного транспортного узла. В связи с этим размещение вне сложившейся городской ткани недопустимо: обязательным условием является наличие в зоне доступности станций метрополитена и железнодорожных вокзалов, а также высокий уровень пешеходного трафика.

Оптимальным градостроительным решением выступает интеграция комплекса в зону сложившегося либо перспективного транспортно-пересадочного узла (ТПУ). В современной практике ТПУ рассматривается не только как транспортный хаб, но и как полноценное общественное пространство. Реализация концепции многофункционального комплекса по принципу «город в городе» (с сочетанием научной, образовательной и транспортной функций) соответствует мировым трендам и позволяет сформировать новую точку роста городской среды, одновременно повышая посещаемость объекта, его инвестиционную привлекательность и архитектурную актуальность.

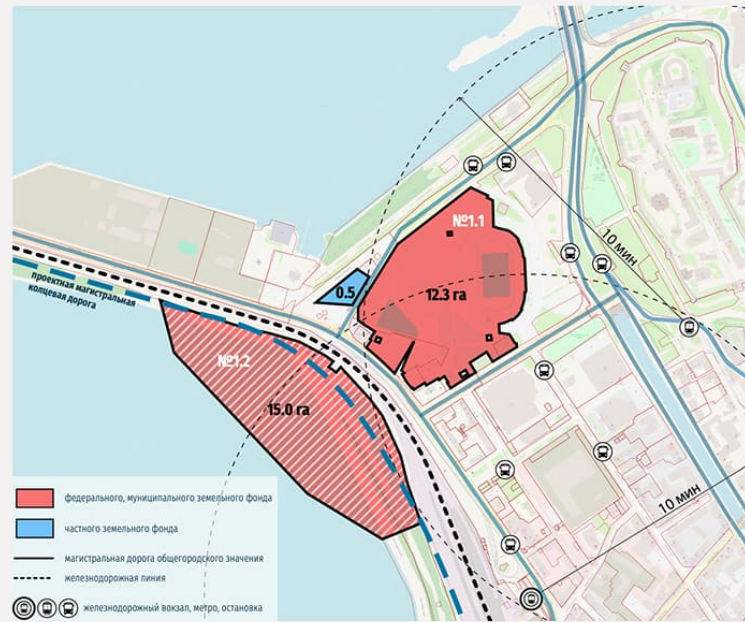


Схема транспортно-пересадочного узла: комплекс «город в городе» на стыке научной, образовательной и транспортной функций

3.3

Принципы размещения центра

ИПП РТ определил пять ключевых критериев оценки потенциальных площадок под размещение центра:

- 1. Рекреационный потенциал.** Наличие качественной рекреационной среды рядом (парк, набережная).
- 2. Автомобильная доступность.** Площадка должна железнодорожного вокзала и станций метрополитена; дополнительным преимуществом считается близость к аэропорту.
- 3. Скоростной транспорт.** Обязательна близость ТПУ, железнодорожного вокзала и станций метрополитена; дополнительным преимуществом считается близость к аэропорту.

4. Встроенность в общественный центр. Объект органично вписывается в сложившийся или формирующийся общественный центр (магазины, рестораны, другие точки притяжения, усиливающие трафик).

5. Знаковость. У площадки должен быть потенциал для формирования архитектурно и символически значимого городского объекта.

Критически важным дополнением к этим критериям выступает расчёт доступности: нужно считать буквально в секундах. Маршруты к центру проектируются и согласовываются таким образом, чтобы минимизировать время в пути посетителя — именно этот параметр напрямую влияет на величину потока и экономическую окупаемость проекта.

3.4

Методология отбора и критерии оценки

Отбор земельных участков выполнен на основе единой системы критериев, непосредственно обосновывающих размещение научного центра. Ключевые параметры оценки включали:

- размер земельного участка;
- транспортную доступность, в том числе близость к магистралям и остановкам общественного транспорта;
- градостроительную ценность территории с учётом перспектив развития района;

- потенциал формирования выразительного архитектурного образа;
- соблюдение действующих нормативных ограничений, включая высотные регламенты.

Каждый из отобранных участков прошёл комплексную проверку на соответствие функциональным, архитектурным и логистическим требованиям проекта.

Методология отбора базируется на наработках ИПП РТ по предшествующим градостроительным задачам (в частности, по проекту этнографического парка «Парк путешествий во времени и в пространстве» в Адмиралтейской слободе).

Она предполагает последовательный переход от технического задания к формированию матрицы параметров, построению «кругов доступности» и финальной защите площадки. Данный подход системно перенесён на задачу размещения парка науки; прилагаемая детальная проработка вариантов размещения служит референсом, демонстрирующим требуемую глубину анализа.

3.5

Обзор потенциальных площадок размещения центра

ИПП РТ провёл предварительный отбор и рейтинговую оценку 15 свободных земельных участков, относящихся к федеральному, муниципальному и частному фондам. Все отобранные площадки расположены в зонах обслуживания общественных центров. По каждому участку подготовлена сводная характеристика, включающая ключевые параметры: площадь, уровень транспортной доступности, а также краткую градостроительную справку на основании материалов ИПП РТ.

Техническое задание → матрица параметров → круги доступности → защита площадки

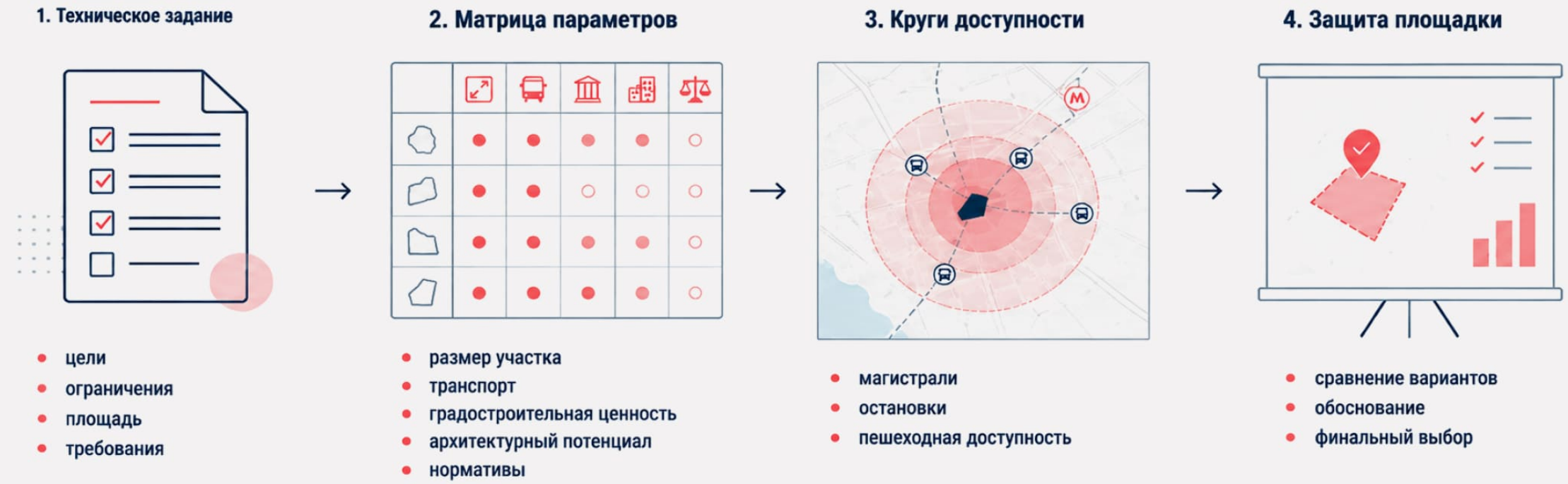
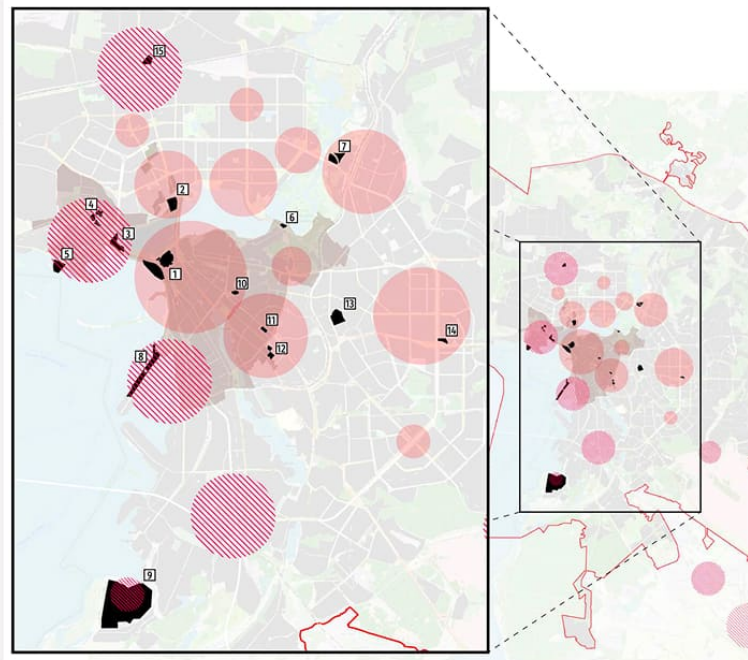


Схема методологии отбора: техническое задание → матрица параметров → «круги доступности» → защита площадки

ТАБЛИЦА 1

№	ПЛОЩАДЬ, ГА	РАЙОН	ЛОКАЛИЗАЦИЯ / ОСОБЕННОСТИ
1	12,3 (перспект. 15,0)	Вахитовский	Центральный стадион, ул. Ташаяк, 2 (№1.1) + полоса между Кремлём, Кремлёвской набережной и Казанкой (№1.2). Ограничение высоты 15 м
2	8,2	Ново-Савиновский	Территория бывшего парка «Кырлай» у центра семьи «Казан» («Чаша»), ул. Сибгата Хакима, 4
3	8,2 (перспект.)	Кировский	Участок перспективного намыва у памятника павшим воинам. Высота 15 м
4	2,4 + 3,2	Кировский	Адмиралтейская слобода, туристический парк «Слобода». Высота 12 м
5	8,2	Кировский	Участок у «пескобазы», ул. Боевая
6	1,8	Вахитовский	Набережная Казанки у моста «Миллениум», ул. Подлужная, рядом с экстрим-парком «Урам»
7	8,2 (3,6 + 4,6)	Советский	Правый берег Казанки у 3-й транспортной дамбы, Троицкий лес, перспективный ТПУ
8	21,0	Вахитовский	Формирующийся деловой район «Портовая», берег Волги
9	140,7	Приволжский	Территория у посёлка Отары
10	1,6	Вахитовский	Участок по ул. Бутлерова, за шахматной школой, исторический центр
11	1,5	Вахитовский	Участок по ул. Тихомирнова, вблизи театра кукол
12	2,1 + 1,0	Вахитовский	Участки вблизи Татарской филармонии по ул. Павлюхина и Агрономической
13	11,8	Советский	Участок промзоны по ул. Гвардейской
14	2,4	Приволжский	Участок на пересечении просп. Победы, Вознесенского тракта и ул. Закиева
15	4,8	Авиастроительный	Участок по ул. Миля и Дементьева

По результатам анализа таблицы площадки классифицированы на три группы.



Карта Казани: 15 отобранных участков с номерами, границами районов, станциями метро и вокзалами

- Малые центральные площадки (площадь 1,5–2,5 га) не соответствуют проектным требованиям: их площади недостаточно для размещения крупного комплекса и необходимой парковочной инфраструктуры без перехода к высотной застройке.
- Крупные периферийные площадки и участки развития обладают значительным земельным ресурсом, однако характеризуются более низким текущим уровнем туристского потока и ограниченной транспортной доступностью (метрополитен — в стадии планирования).

- Оптимальные средние центральные площадки отличаются сбалансированными параметрами: наличием сложившейся либо перспективно обеспеченной транспортной инфраструктуры и достаточной площадью для реализации проекта. Данная группа участков представляет основной интерес для дальнейшей проработки.

3.6

Обзор приоритетной площадки размещения центра: участок №1

В рамках детальной проработки вариантов размещения ИПП РТ выполнил углублённый анализ 15 участков, при этом максимальной степени проработки достиг участок №1. По совокупности параметров он демонстрирует полное соответствие всем пяти утверждённым критериям отбора, что обосновывает его приоритетность для дальнейшей реализации проекта.

Параметры. Проектная площадь — 12,3 га, перспективная — до 15,0 га. Местоположение — исторический центр Казани, рядом с Казанским Кремлём и активно развивающейся набережной реки Казанки. Участок характеризуется полной транспортной доступностью: в непосредственной близости расположены железнодорожный вокзал, станция метрополитена, остановки общественного транспорта, а также магистральная дорога. В перспективе предусмотрена реализация проекта магистральной кольцевой дороги, что дополнительно повысит связность территории. Градостроительные ограничения по высоте застройки составляют 15 м — это допускает возведение общественных зданий этажностью до 4 уровней, что соответствует параметрам проектируемого комплекса.

Выбор локации обоснован совокупностью факторов, формирующих устойчивый поток посетителей и соответствие градостроительным требованиям.

- **Туристический потенциал и статус.** Соседство с Казанским Кремлём обеспечивает объекту изначально высокий уровень узнаваемости и привлекательности для межрегиональных и международных посетителей, закрепляя его как одну из ключевых точек притяжения в городской туристской системе.
- **Рекреационный ресурс и пешеходный трафик.** Примыкание к набережной реки Казанки расширяет сценарии пребывания аудитории и способствует росту пешеходного трафика за счёт интеграции в популярные прогулочные маршруты.
- **Транспортная доступность.** Расположение в составе крупного транспортного узла позволяет реализовать принцип доступности «в секундах», гарантируя кратчайшее время подхода и подъезда для разных категорий посетителей.
- **Архитектурная интеграция.** Концепция архитектурного образа, предложенная ИПП РТ, предусматривает два допустимых подхода: современный исторический стиль, гармоничный сложившейся застройке, либо современная пластическая форма, органично вписанная в городское благоустройство (по аналогии с парком «Зарядье» в Москве). Такой подход исключает визуальный конфликт с ансамблем Казанского Кремля и поддерживает целостность историко-градостроительного контекста.

Проектируемый комплекс организован по принципу «город в городе», где стадион выступает смысловым и планировочным ядром. Пространственная структура объединяет несколько функциональных блоков: а также

- научно-образовательные корпуса (по ~8 000 м²);
- крупное общественное здание смешанного назначения (20 000 м²);
- выставочно-образовательный и развлекательный блок (18 000 м²);
- апартаменты (10 000 м²);

— это создаёт синергию потоков и повышает экономическую устойчивость объекта.

Общественное пространство раскрывается через «Площадь наук», водную экспозицию на набережной

и благоустроенный бульвар с экскурсионными остановками, усиливая рекреационную и событийную привлекательность территории.

Параметры участка обеспечивают баланс застройки и озеленения: при общей площади 12,3 га доля озеленённых территорий составляет порядка 30% (4000 м²); проектная застройка — около 52 000 м²; парковка рассчитана на 1 500 автомобилей.

Наличие стадиона позволяет содержательно обогатить программу центра за счёт интеграции фиджитал-спорта в научно-образовательный процесс. Зона за железной дорогой зарезервирована под перспективное развитие — такой задел обеспечивает масштабируемость проекта на 15-летнем горизонте.



Мастер-план участка №1: стадион-ядро, научно-образовательные корпуса, «Площадь наук», водная экспозиция, бульвар, парковка на 1 500 мест

3.7

Альтернативы и их роль

Приоритет участка № 1 не исключает целесообразности сохранения альтернативных вариантов в качестве резервных площадок и подтверждения глубины проработки локационного решения.

- **Участок № 7 («научный городок»).** Расположен вблизи вузов и научных центров, в зоне перспективного ТПУ с планируемым метро. Ключевое преимущество — интеграция в научно-образовательную экосистему: соседство с высшей школой обеспечивает синергию и упрощает создание совместных лабораторий и демонстрационных центров. Это оптимальный вариант для реализации «вузоцентричной» модели.

- **Участки № 3 и № 4 (Адмиралтейская слобода).** Территория формирующегося исторического центра с рекреационно-туристическим потенциалом и развитой парковой зоной. Методологически является «домашней» для ИПП РТ. Ограничения: текущая транспортная связность ниже требуемой, высотный регламент — 12–15 м.

- **Участки № 8 и №9 (Портовая / новый район на Волге).** Площадки значительной площади (21 и 140 га) позволяют реализовать поэтапное развитие проекта «на вырост». Однако их эксплуатация на текущем этапе ограничена перспективным характером транспортной инфраструктуры и низким текущим турпоток.

Целесообразны в качестве долгосрочного «второго горизонта» развития.

- **Малые центральные (№ 10, 11, 12, 14).** В силу ограниченной площади не подходят для размещения основного комплекса (44 000 м²) и необходимой парковочной инфраструктуры, но могут быть востребованы как элементы распределённой сети или в роли «городских витрин» проекта.

Принятие финального решения по размещению центра требует единого технического задания от всех заинтересованных сторон — в первую очередь с критериями транспортной доступности до вузов и ключевых специалистов. Вузы — это источник лекторов, кураторов программ, научных консультантов. Для регулярных образовательных треков (лаборатории, проектные школы, интенсивы) критично иметь преподавателей и аспирантов в радиусе 30–45 минут транспортом. Дальнейшая детализация вариантов размещения отнесена к компетенции рабочей группы по созданию центра. Указанные проработки не входят в объём текущих задач и будут реализованы на последующих этапах проекта в рамках утверждённого регламента взаимодействия.

3.8

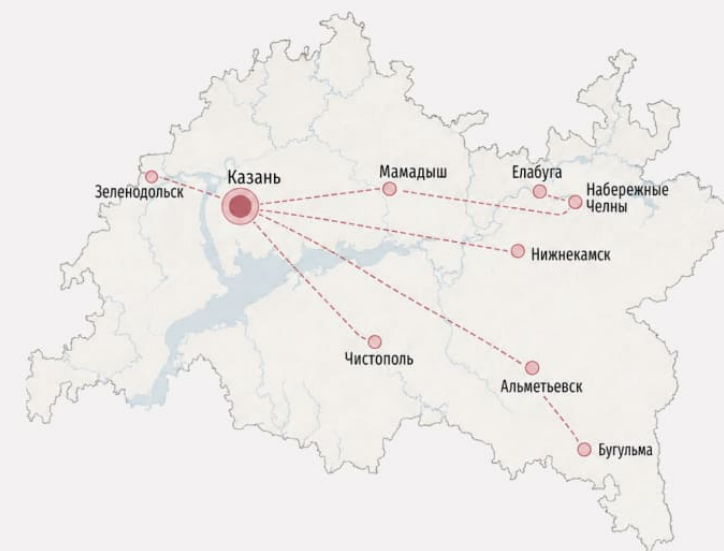
Распределённая сеть: ядро плюс регионы

В ходе общественного обсуждения на стратегической сессии был выдвинут контраргумент в пользу размещения центра на городской периферии — в качестве обоснования указывались необходимость открытых площадок и возможность реализации агронаправлений (в том числе сельхоз-садов). Разрешение данного противоречия предложено через реализацию двухконтурной модели функционирования объекта:

- **Центральное ядро (участок №1).** Выполняет функции основного узла притяжения и обеспечивает достижение целевых показателей посещаемости и экономической окупаемости. На площадке размещается базовая инфраструктура и основная экспозиционная часть проекта.
- **Распределённая сеть.** Включает обособленные площадки при вузах (например, интерактивный музей ТУ-144 в КАИ, экспозиционный двор Института физики КФУ), локальные кружки, объединённые единым методическим центром, а также мобильные и дистанционные форматы работы — научный автобус и ВКС-экскурсии для сельских и удалённых школ.

Такая модель позволяет удовлетворить потребность в открытых пространствах и обеспечить доступность для региональной аудитории без переноса основного

ядра на периферийные территории. Функциональную и методическую целостность сети обеспечивает единый методический центр, который централизованно разрабатывает и поставляет методические материалы и оборудование для всех элементов системы.



«Не должно быть элитарно и только в Казани: нужна распределённая сеть кружков по республике с единым методическим центром — это и есть сердце проекта. Через методический центр кружки снабжаются всем необходимым, и это доходит до сельских детей»

А. И. ФИШМАН, ИНСТИТУТ ФИЗИКИ КФУ

Целевой ориентир в 2 млн посетителей достижим только при условии размещения ядра проекта в центральной точке Казани — там, где объект естественным образом встраивается в существующий турпоток и становится частью городского туристского маршрута. Эта логика согласуется с экспертной оценкой: как отмечено представителем Госкомитета по туризму, ключевым хабом для наращивания потока выступает именно Казань.

Особое значение для реализации плана посещаемости имеет работа с организованными группами: их привлечение напрямую зависит от транспортной и логистической готовности площадки. Участок №1 закрывает этот критерий: предусмотренная парковка на 1 500 машино-мест позволяет системно обслуживать экскурсионные автобусы и формировать устойчивые потоки групповых посещений, что критично для выхода на плановые показатели.

«Мыслим не видами туризма, а туристами и их целями. Казань — главный хаб; для групп критична доступность и парковка — это ключевой запрос туроператоров»

АНАСТАСИЯ СОФЬИНА, ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН ПО ТУРИЗМУ

3.9

Функции центра в общегосударственном контексте

Статус федерального центра определяется не масштабом площадки и не объёмом посещаемости, а набором функций, обеспечивающих поддержку просветительской инфраструктуры по всей стране. Проект может реализовывать шесть ключевых функций:

- **Национальный банк верифицированных интерактивных сценариев** — открытая база методик и описаний экспонатов, которую могут использовать региональные центры, школы и музеи.
- **Производство и прокат мобильных экспозиций** — тиражируемые модули, создаваемые в открытой мастерской и передаваемые регионам на возвратной основе.

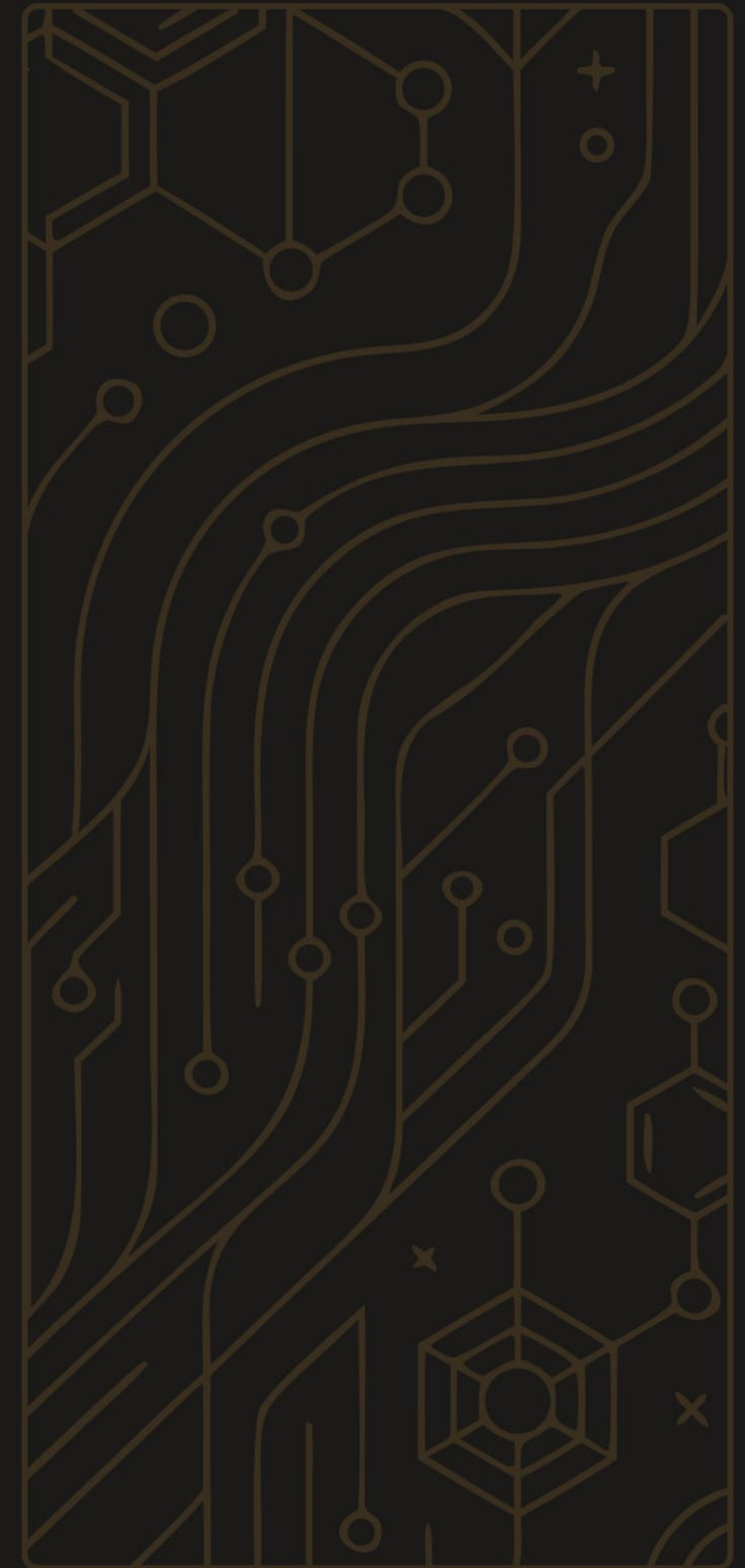
- **Подготовка кадров отрасли** — обучение медиаторов, методистов и музейных инженеров на базе учебного центра, в том числе специалистов из других субъектов РФ.
- **Лаборатория оценки просветительских программ** — разработка и предоставление внешним пользователям методик измерения образовательного эффекта.
- **Ежегодный форум научных центров и музеев** и конкурс российских экспонатов и научных игр — площадка для профессиональной кооперации и обмена лучшими практиками в отрасли.
- **Единый цифровой каталог** — ресурс с русской и татарской локализацией, архитектура которого позволяет адаптировать контент под другие языки народов России.



4

Концепция содержания и функциональное зонирование центра

- 4.1 Методология формирования содержательного наполнения: краткий обзор
- 4.2 Структура центра: базовые уровни и их назначение
- 4.3 Механизмы обеспечения долгосрочной актуальности экспозиционного наполнения
- 4.4 Доказательная база наполнения функционального фундамента центра: предложения вузов и организаций Республики Татарстан
- 4.5 Цифровой слой как системная инфраструктура научно-просветительского центра



4.1

Методология формирования содержательного наполнения: краткий обзор

Для исключения риска фрагментарности проектных решений применяется регламентированная последовательность проработки содержания.

Фиксация «костяка» — устойчивой пространственно-функциональной основы проекта. Базой служат утверждённые исходные материалы и детализированная расчётная раскладка, закрепляющие неизменяемые параметры инфраструктуры и жизнеобеспечения центра (раздел 4.2).

Сбор идей от профильных стейкхолдеров (вузы, предприятия, научное сообщество) на рабочих встречах по формированию концепции центра.

Интеграция и отбор идей: предложения соотносятся с утверждённым «костяком» и проходят экспертную фильтрацию.

Критерии оценки проектных решений строятся на двух основных подходах:

- **Сочетание привлекательности и полезности.**

Решения должны одновременно вызывать интерес у посетителей и нести значимую содержательную нагрузку — быть не только яркими, но и информативными, давать реальную образовательную или познавательную ценность.

- **Построение логически выстроенной структуры.**

Каждое экспозиционное или функциональное решение должно иметь чёткую внутреннюю логику: начинать с элемента, который привлекает внимание, раскрывать тему в основной части и завершать её выводом или смысловой точкой, которая закрепляет впечатление. Такой подход помогает добиться того, чтобы отдельные элементы не существовали сами по себе, а складывались в единую, понятную и последовательную композицию.

В результате применения такой методологии формируется сбалансированная модель центра. Базовая инфраструктура — здания, инженерные системы, ключевые помещения — остаётся стабильной и обеспечивает надёжную работу объекта в долгосрочной перспективе. При этом содержательная часть — научные темы, экспозиции, образовательные программы — может регулярно обновляться и подстраиваться под новые задачи, интересы аудитории и актуальные направления развития, не требуя изменений в самой основе здания и его технических параметрах.

Этические аспекты интегрированы в каждый тематический модуль в виде компактного элемента с возможными альтернативными позициями по проблеме (об ответственности алгоритма, границах вмешательства в организм, трансформации профессий и др.), где посетитель получает возможность зафиксировать собственную точку зрения. Содержание такого модуля адаптируется под тему, формат остаётся единым, а его наличие и качество закрепляются в ТЗ и проверяются научным советом.

4.2

Структура центра: базовые уровни и их назначение

Блок 0. Прилегающая территория (Общая площадь около 19 500 м²).

Территория объединяет несколько смысловых и функциональных зон: Парк науки (4 000 м²), площадки для активного отдыха (детская и спортивная — с решениями для разных сезонов), музыкальную сцену, зону современного и кинетического искусства, а также сервисные точки (пункты проката). Въезды на парковку интегрированы в общую планировочную схему.

Блок — 1. Подземный уровень (76 000 м²).

Функциональное наполнение уровня включает:

- многоуровневую парковку, в том числе выделенные места для туристических автобусов (важный элемент для обслуживания организованных групп) (50 000 м²);
- гараж и мастерскую для научного автобуса;
- главный складской комплекс (6 100 м²);
- производственные мастерские, технические и вспомогательные помещения (19 900 м²).

Распределение функций на подземном уровне обеспечивает разгрузку наземной территории, оптимизацию транспортных потоков и бесперебойную работу эксплуатационных и производственных процессов центра.



Разрез здания: блоки — 1–4 с площадями и функциональным наполнением каждого уровня

Блок 1. Первый этаж — базовая инфраструктура жизнеобеспечения (площадь 11 500 м²).

Данный уровень формирует операционную основу функционирования центра, рассчитанного на ежедневный приём многотысячной аудитории. В составе блока:

Входная группа и узел управления потоками: входной вестибюль, зона досмотра и контроля доступа, холл для формирования экскурсионных групп вместимостью до 200 человек одновременно; конвейерный гардероб для массовых посещений расчётной пропускной способностью до 7 000 человек. Указанный узел является критическим элементом, определяющим общую пропускную способность объекта.

Блок общественного питания: ресторан в тематике научной фантастики, столовая для организованных

школьных и туристических групп (вместимость — около 560 посадочных мест), столовая для персонала, кофейня.

Методический и образовательный узел: учебный центр для педагогов (профили: начальная школа, математика, физика, химия; вместимостью до 150 человек), выполняющий функцию методического ядра проекта.

Зоны для детской аудитории: экспозиционный блок для детей младшего возраста и бесплатная игровая зона.

Публично-просветительский кластер: лекторий, кинотеатр научных фильмов (с проектным заданием под формат IMAX), купольный планетарий, научно-техническая библиотека, молодёжный коворкинг.

Сервисные и административные функции: научный спортивный центр, магазин научных товаров,

медицинский пункт, туристический информационный блок, административный блок.

Комплексная организация первого этажа обеспечивает устойчивую работу центра как многофункционального объекта с высокой пропускной способностью и развитой сервисной инфраструктурой.

Блок 2. Второй этаж — ядро научно-просветительской деятельности (12 100 м²).

- Базовая интерактивная экспозиция по точным естественным наукам (математика, физика, химия; площадь — около 3 000 м²). Формат экспозиции — практико-ориентированный: посетители осваивают фундаментальные законы через прямое взаимодействие с экспонатами.
- Кластер цифровых и инженерных технологий: центр информатики, электроники, робототехники и искусственного интеллекта.
- **Космический модуль (в партнёрстве с ЦПК им. Гагарина)** и центр подготовки к экстремальным профессиям — площадка для профориентации и моделирования профессиональных сценариев.
- Авиационный кластер и направление БПЛА: зона для изучения принципов авиации и практики работы с беспилотными системами.
- Центр судостроения и морской робототехники: экспозиция и рабочие зоны по подводным роботам и морским беспилотникам.
- Гибкие экспозиционные пространства: залы для временных выставок, позволяющие актуализировать повестку и демонстрировать новые достижения науки и техники.

- Лабораторный блок: помещения для реализации научных программ, проведения экспериментов и образовательных интенсивов.

- Зона перспективного развития (“задел”): зарезервированные площади для масштабирования приоритетных направлений.

Такая структура обеспечивает баланс между устойчивым ядром экспозиций и возможностью оперативного обновления содержания под актуальные образовательные и отраслевые задачи.

Блок 3. Третий этаж — кластер отраслевых компетенций (9 600 м²).

Этаж формирует отраслевой контур центра: здесь реализуются партнёрские программы с индустриальными лидерами, демонстрируются технологические цепочки и обеспечивается практико-ориентированная профориентация. В составе блока:

- Партнёрские демо-площадки: зона демонстрации цифровых решений и технологических трендов.
- Центры по ключевым отраслям Республики Татарстан: машиностроение, материаловедение, биотехнологии, медицина и здоровье, нефтехимия, агроцентр, энергетика.
- Пространства для методологии и креативного мышления: цифровое иммерсивное пространство, площадка по ТРИЗ — инструменты для формирования инженерного и системного подхода.
- Производственно-технический отдел: подразделение по изготовлению, обслуживанию и модернизации экспонатов.

- Крупноформатные экспозиционные решения: гранд-макет «Наследие и будущее Татарстана».**

Интерактивная модель, визуализирующая эволюцию технологий и перспективы развития региона.

- Образовательный и профориентационный контур: профориентационные модули, демо-центры предприятий, кружки-лаборатории для практической работы по отраслевым направлениям.

- Зона перспективного развития (“задел”): зарезервированные площади для масштабирования востребованных отраслевых треков.

Такая конфигурация обеспечивает баланс между устойчивым отраслевым ядром и гибкостью для адаптации под меняющиеся запросы экономики и системы образования.

Блок 4. Четвёртый этаж — общественное пространство (8 600 м²).

Этаж обеспечивает условия для длительного пребывания и продуктивной работы профессионального и образовательного сообщества, а также формирует площадку для производства научно-популярного контента и межвузовской кооперации. В составе блока:

- Жилая инфраструктура: научный отель (с сегментами для семейного и группового размещения, а также для лекторов) и общежитие (для сотрудников, педагогов, проходящих стажировку, и школьных групп).
- Гастрономический модуль: научно-гастрономический ресторан** — площадка, интегрирующая просветительский компонент в формат общественного питания.
- Медиапроизводство: киностудия научно — популярных фильмов и подкастов — оснащённая площадка для создания и постпродакшна контента.

- Академическая и молодёжная инфраструктура: комплекс демо-центров вузов и лабораторий молодых учёных — пространство для демонстрации разработок, пилотных проектов и сетевого взаимодействия.

- Аудитории: лекторий** — для проведения образовательных и дискуссионных мероприятий.

- Эксплуатируемая кровля: зона городского фермерства** — функциональное и демонстрационное пространство, иллюстрирующее принципы устойчивого развития и прикладных агротехнологий.

Сводные показатели площади и обоснование инфраструктурных решений

Площадные характеристики объекта:

- полезная площадь основных функциональных блоков (без паркинга и склада): ≈ 41 800 м²;
- полезная площадь с учётом складского комплекса: ≈ 47 900 м²;
- общая площадь здания с многоуровневой парковкой: ≈ 117 900 м²;
- суммарная площадь с прилегающей территорией: ≈ 137 400 м².

Диапазон полезной площади 42–48 тыс. м² согласуется с расчётной оценкой ИПП РТ (44 тыс. м²), что подтверждает соответствие проектных решений утверждённым параметрам функциональной ёмкости объекта.

Обоснование включения жилой инфраструктуры.

В состав проекта заложена собственная гостиница — обязательное условие для центра федерального уровня. Размещение групп из регионов (участники олимпиад, интенсивов, профильных смен) в непосредственной близости от площадки обеспечивает:

- непрерывность образовательной программы (в т.ч. вечерние и ранние утренние активности);
- снижение логистических рисков и зависимости от внешней гостиничной базы города;
- управляемость потоков и безопасность организованных групп;
- повышение привлекательности центра для межрегиональных мероприятий за счёт «пакетного» формата участия (проживание + программа).

4.3

Механизмы обеспечения долгосрочной актуальности экспозиционного наполнения



Интенсивность временных экспозиций центра за первые 1-5 годы

В музейной практике считается нормой, что постоянная экспозиция теряет актуальность через 5–7 лет. Поэтому проект предусматривает встроенную систему регулярного обновления содержания. Она реализуется через три взаимодополняющих механизма:

- **Резервирование площадей («задел») на каждом функциональном уровне.** Это позволяет оперативно масштабировать востребованные направления без капитальных перепланировок и остановки работы центра.
- **Цикл временных экспозиций (4–6 обновлений в год) с привлечением партнёрских организаций.** Такой формат обеспечивает регулярное появление новых тематических блоков и поддерживает интерес постоянных посетителей.
- Периодическая реконфигурация пространства центра (ориентировочно раз в 3 года) силами проектной команды под руководством научного и попечительского советов. Это даёт возможность менять логику маршрутов, перераспределять функциональные акценты и актуализировать смысловую структуру объекта.

Ресурсное обеспечение обновления экспозиции предусматривает закрепление ежегодного бюджета на актуализацию наполнения на уровне не менее 10% операционных расходов (100–150 млн ₽ в год) — эта статья является неснижаемой: её сокращение возможно только по решению попечительского совета, поскольку экономия на обновлении грозит снижением посещаемости. Интенсивность временных экспозиций наращивается поэтапно: в 1–2-й годы — 1–2 выставки в год, в 3–4-й — 3–4, с 5-го года — 4–6 выставок ежегодно; тематический план формируется скользящим горизонтом на 3 года и ежегодно утверждается научным советом — это позволяет синхронизировать выставки с отраслевыми и федеральными событиями и даёт партнёрам время на подготовку. Для долгосрочной трансформации экспозиции в структуре эндаумента создаётся целевой фонд развития экспозиции с участием промышленных партнёров: он предназначен для реконфигурации центра раз в 3 года и запуска новых направлений вне годового бюджетного цикла; распорядителем выступает попечительский совет, а целевой объём фонда к пятому году эксплуатации должен составить не менее двукратного годового бюджета обновления.

Таким образом, центр проектируется не как статичный объект, а как гибкая платформа, способная адаптироваться к изменениям научно-технологической повестки. В качестве перспективных направлений для будущих и временных зон рассматриваются: водородная энергетика и энергопереход, нейротехнологии, квантовые технологии, кибербезопасность, Food Tech.

4.4

Доказательная база наполнения функционального фундамента центра: идеи и предложения вузов и организаций

Состав тематических зон Центра необходимо формировать на основе строгой системы критериев, обеспечивающих содержательную релевантность, образовательную ценность и устойчивость экспозиции. Набор зон обоснован проектной логикой, увязывающей республиканские приоритеты, федеральную повестку и академические стандарты.

Тема попадает в постоянную экспозицию при одновременном соблюдении четырёх условий:

- **Отраслевая релевантность.** Тема соотносится с ключевыми компетенциями Татарстана (нефтегазохимия, машиностроение, энергетика и др.) и поддерживает профориентацию и кадровые потребности региона.
- **Соответствие федеральной повестке.** Тема укладывается в приоритеты Стратегии научно-технологического развития РФ и тематику Десятилетия науки и технологий, что даёт доступ к поддержке и расширяет интеграцию в общероссийские проекты.
- **Образовательная значимость.** Зона раскрывает базовые темы школьной и ранней вузовской программы (математика, физика, химия, биология и др.) и помогает встраивать работу Центра в учебный процесс.
- **Наличие партнёра-держателя.** За наполнение, методическую проработку и обновление зоны отвечает профильная партнёрская организация с подтверждённой экспертизой.

Темы, соответствующие первым трём критериям (отраслевая значимость, национальная повестка, вклад в фундаментальное ядро), но не имеющие на момент проектирования закреплённого держателя содержания, размещаются в зоне временных экспозиций либо в площадях задела. Такой подход позволяет сохранить перспективные направления в концепции Центра и обеспечить их оперативный перевод в постоянный статус при появлении профильного партнёра.

С учётом критериев и ограничений по площади сформирован следующий состав постоянных зон:

- **Фундаментальное ядро:** Физика, Математика, Химия.
- **Отраслевой контур:** Энергия, Нефтегазохимия, Машиностроение и материаловедение, Агро и биотех, Медицина и здоровье, Космос и Авиация, Судостроение и морская робототехника.
- **Технологический контур:** Искусственный интеллект и робототехника, Цифровое иммерсивное пространство.
- **Человек и общество:** Социогуманитарный блок, Спорт и человек, Экономика инноваций.

Наполнение ключевых функциональных блоков центра опирается на подтверждённые предложения организаций, зафиксированные в своде предложений и материалах стратегической сессии. Наличие таких заявок служит доказательством того, что проектный фундамент уже «обрастает» содержательным наполнением за счёт участия готовых к работе команд.

Конкретные тематические направления и форматы партнёрства соотнесены с функциональными блоками и этапами запуска. Атрибутированность предложений (по организациям, срокам, форматам участия и ресурсной базе) подтверждает реалистичность дорожной карты и снижает риски недозагрузки площадок.

4.4.1 Наполнение блока «Физика»: предложение Института физики КФУ

Институт физики Казанского федерального университета (руководитель направления — И. В. Романова) предлагает сформировать модуль «Физика» на базе набора классических интерактивных экспонатов, соответствующих мировым методическим стандартам популяризации науки.

В состав модуля входят:

- **шепчущие параболические скамейки** — демонстрация законов отражения и фокусировки звуковых волн;
- **рычаг-великан «Архимед»** — наглядное раскрытие принципа рычага и механического выигрыша;
- **трубы разной длины** — изучение связи длины резонатора с высотой тона и основ акустики;
- **центробежный жёлоб** — визуализация динамики криволинейного движения и действия центробежной силы;
- **оптический телеграф на базе системы зеркал** — практическое освоение принципов отражения света и передачи сигналов;
- **генератор статического электричества («волосы дыбом»)** — демонстрация электростатических эффектов и поведения заряженных тел;

- **трубка Ньютона** — эксперимент, подтверждающий равенство ускорений свободного падения в вакууме;
- **магдебургские полушария** — наглядная демонстрация силы атмосферного давления;
- **резонанс стальных пластинок** (пластины Хладни) с Фурье-анализом голоса — связь механических колебаний, резонансных явлений и спектрального анализа;
- **магнитные явления** — магнитный маятник или электромагнитная пушка.

Такой набор обеспечивает покрытие ключевых разделов школьной и ранней вузовской физики (механика, акустика, оптика, электричество, колебания) в формате прямого эксперимента. Модуль формирует устойчивую методическую базу для проведения лабораторных практикумов, образовательных интенсивов и демонстрационных программ.



Иллюстрации возможных экспонатов

4.4.2 Модуль «Энергия»: партнёрское наполнение от КГЭУ

Казанский государственный энергетический университет (куратор — И. Г. Ахметова) формирует образовательный модуль «Энергия», объединяющий базовые физические принципы и современные технологические тренды отрасли. Модуль решает задачи популяризации энергетики, профориентации и формирования у посетителей прикладного понимания энергосистем.

Постоянная зона «Энергия» включает интерактивные экспонаты, обеспечивающие наглядную демонстрацию ключевых энергетических эффектов:

- **Велогенератор** — демонстрация преобразования механической энергии в электрическую, расчёт КПД, визуализация выработки мощности в реальном времени.
- **Энергетический танцпол** — практическое освоение связи механической нагрузки и генерации электроэнергии, работа с показателями энергоотдачи.
- **Лимонная батарейка** — базовый эксперимент по электрохимии, иллюстрирующий принцип работы гальванических элементов и потенциал низковольтных источников.
- **«Умные сети» (Smart Grid)** — интерактивная модель, раскрывающая принципы балансировки нагрузки, распределённой генерации и управления энергопотоками.
- **Маятник Фуко** — демонстрация вращения Земли и инерциальных эффектов, значимых для понимания

геофизических факторов в энергопланировании.

- **Плазменное кольцо** — визуализация плазменных состояний и физических основ высокоэнергетических процессов.

Временный трек «Энергетика будущего» ориентирован на актуальные технологические направления: водородная энергетика, Smart Grid, возобновляемые источники энергии (ВИЭ). Трек обеспечивает ротацию контента и соответствие экспозиции отраслевой повестке, а также служит площадкой для пилотных образовательных сценариев и партнёрских проектов.

4.4.3 Зона «Родина Резонанса»: интеграция локального научного наследия в экспозиционную модель.

ФИЦ Казанский научный центр РАН (куратор — Т. П. Гаврилова) предлагает сформировать тематическую зону «Родина Резонанса», которая опирается на уникальное достижение казанской науки — открытие электронного парамагнитного резонанса (ЭПР) Е. К. Завойским в 1944 году. Такой подход реализует приём «смена масштаба и овеществление» и формирует локальную научную идентичность центра, усиливая его статус как площадки с собственным научно-историческим нарративом.

Состав зоны:

- **Интерактив «Поймай спин»** — демонстрация принципов спиновой физики и ЭПР в доступном формате, формирование первичных представлений о методах современной спектроскопии.

- **VR-реконструкция кабинета Е. К. Завойского (1944)** (совместно с КФУ) — погружение в исторический контекст открытия, визуализация экспериментальной установки и условий работы учёного; инструмент для историко-научного просвещения.
- **Арт-объект «Физика объединяет»** — смысловой якорь зоны, транслирующий идею единства научного сообщества и преемственности поколений.
- Модуль «Магия физики»: квантовая левитация/ маглев, упрощённый МРТ-сканер, демонстрация с жидким азотом, ионная имплантация — набор эффектных физических опытов, раскрывающих прикладные и фундаментальные аспекты физики конденсированного состояния и смежных технологий.
- **Лекторий «Научный резонанс»** — площадка для научно-популярных лекций, дискуссий и образовательных программ, связывающих историю науки с современными исследованиями.

Зона решает сразу несколько задач: формирует уникальный «портрет» центра через локальное наследие, обеспечивает высокий уровень вовлечения за счёт зрелищных интерактивов и создаёт методическую базу для образовательных программ по физике, материаловедению и науковедению.

4.4.4 Зоны «Космос» и «Авиация».

Блок «Космос» может быть реализован при участии филиала Центра подготовки космонавтов им. Ю. А. Гагарина и ориентирован на демонстрацию специфики экстремальных космических профессий и отработку базовых навыков работы в экипаже. В составе зоны — симуляторы посадки и стыковки, позволяющие



Визуализация зоны «Родина Резонанса»: интерактив «Поймай спин» и VR-реконструкция кабинета Е. К. Завойского

моделировать ключевые этапы космического полёта и формировать у посетителей представление о требованиях к подготовке космонавтов. Формат обеспечивает высокий профориентационный потенциал и методическую преемственность с федеральными образовательными стандартами в области аэрокосмической подготовки.

Блок «Авиация» опирается на производственную и научную базу казанского авиационного кластера (КАЗ, KBЗ, ОАК) и может быть реализован в партнёрстве с КНИТУ-КАИ (куратор — В. В. Хамматова). Ключевым элементом

предложения выступает интерактивный музей ТУ-144, который предлагается выделить как обособленное подразделение центра и одновременно как часть городского туристического маршрута. Такой подход обеспечивает интеграцию площадки в городскую среду, повышает её транспортную доступность и расширяет аудиторию за счёт самостоятельных посетителей и организованных городских экскурсий.

4.4.5 Модуль «Искусственный интеллект и робототехника»: демистификация и практическое освоение.

Модуль решает две взаимосвязанные задачи: сформировать у посетителей базовую цифровую грамотность в области ИИ (понимание принципов работы, ограничений и рисков) и продемонстрировать ИИ как инструмент проектирования и экспонирования (AR-слои, генеративные медиа, диалоговые сервисы, инструменты доступности). Модуль выстроен вокруг полного цикла работы системы ИИ — от данных до контроля: посетитель последовательно проходит все этапы (данные → разметка → обучение → оценка → ошибка → применение → контроль), а не просто наблюдает готовый результат. Такой подход формирует понимание того, как рождается «интеллект» модели и где в цепочке могут возникать искажения.

Содержательные треки:

- **Демистификация ИИ.** Интерактивные сценарии «Машина, которая видит» (компьютерное зрение), «Обучи классификатор сам» (практика разметки и обучения модели), «Загляни внутрь нейросети» (визуализация слоёв и признаков), блок по этике автономных систем (разбор типовых дилемм).
- **Робототехника и новые материалы.** Практико-ориентированные экспонаты, раскрывающие связь алгоритмов, исполнительных механизмов и материаловедческой базы.
- **ИИ как инструмент экспозиции.** Использование AR-слоёв для раскрытия «скрытых» процессов, генеративных образов для визуализации абстрактных концепций, диалоговых гидов (мультимодальных ассистентов), сервисов перевода и субтитров для обеспечения доступности контента.



Агролаборатория — площадка для практикумов

Партнёрский контур. Реализация модуля опирается на экспертизу «Барс Групп» и IT-экосистему Республики Татарстан, что обеспечивает актуальность технологических решений, методическую поддержку образовательных сценариев и устойчивость эксплуатации цифровых сервисов.

4.4.6 Модуль «медицина и здоровье».

Модуль формируется на базе партнёрства КГМУ (куратор — А. Мутигуллина) и КГМА и обеспечивает сочетание фундаментальных медицинских знаний, практических навыков и современных цифровых технологий. Содержание модуля согласовано с приоритетами национального проекта «Семья» (в части блока по репродуктивному здоровью) и ориентировано на широкий круг аудитории — от школьников до специалистов.

Ключевые содержательные блоки от КГМУ:

- **«От симптома к диагнозу»** — образовательный трек, формирующий основы клинического мышления и понимание логики врачебного поиска.

- **VR-симуляция «Войди в операционную»** — погружение в рабочий процесс операционной бригады, демонстрация командной работы и требований к стерильности и координации.
- **«ИИ в медицине»** — разбор реальных сценариев применения ИИ в диагностике и анализе данных, включая ограничения и зоны ответственности врача.
- **Репродуктивное здоровье в логике нацпроекта «Семья»** — информационно-просветительский блок, адаптированный под возрастные группы и задачи популяризации ответственного отношения к здоровью.
- **Демо-центр VR-симуляторов** — площадка для отработки навыков и демонстрации возможностей симуляционного обучения; готовность КГМУ к участию в работе Научно-методического совета обеспечивает методическую устойчивость и актуальность контента.

Дополнения от КГМА:

- Экспозиция по ключевым медицинским технологиям и истории медицины: антибиотики (значение, механизмы действия, проблема резистентности), принципы работы МРТ/УЗИ/рентгена, аппарат Илизарова как пример прорывной отечественной разработки.
- Практический блок: манекены-симуляторы для отработки алгоритмов первой помощи — формирование прикладных навыков, востребованных у широкой аудитории.

4.4.7 Модуль «Агро и биотех»

Модуль объединяет академическую экспертизу и индустриальную практику, формируя сквозной образовательный маршрут «от фундаментальной биологии до технологических решений и рынка».

Реализация опирается на партнёрство Казанского аграрного университета (куратор — А. Р. Валиев) и ФИЦ КазНЦ РАН (куратор — М. Л. Пономарёва).

Содержательные блоки от Казанского аграрного университета:

- **«Умное сельское хозяйство: от поля до прилавка»** — демонстрация сквозной цепочки создания ценности: точное земледелие, компьютерное зрение для мониторинга посевов, умные теплицы, роботизация животноводства.
- **Агролаборатория** — площадка для практикумов и исследовательских мини-проектов, ориентированных на формирование прикладных компетенций.
- **Демо-центр агрохолдингов** (партнёры: «Агросила», «Август-Агро», «Красный Восток») — экспозиция реальных технологических решений, применяемых в крупных хозяйствах, и кейсов цифровой трансформации отрасли.
- **Фестиваль «AgroTech Fest»** — ежегодное событийное ядро модуля, объединяющее индустрию, науку и молодёжь, площадка для презентации стартапов, студенческих проектов и пилотных внедрений.

Содержательные блоки от ФИЦ КазНЦ РАН:

- **«От семени до фенотипа»** — раскрытие связи генотипа и наблюдаемых признаков растения, демонстрация методов селекции и фенотипирования.

- **«Агролаборатория будущего»** — интеграция современных методов молекулярной биологии, биоинформатики и высокопроизводительного фенотипирования.
- **Блок «АгроУм»** — интерактивные сценарии, показывающие, как данные и алгоритмы помогают принимать агрономические решения.

В содержательную основу научно-просветительской программы Центра могут быть интегрированы тематические модули, разработанные ФИЦ Биотехнологии РАН. Их включение обеспечивает соответствие республиканских просветительских инициатив передовым научным стандартам, формирует преемственность между школьным курсом, университетским образованием и исследовательской практикой, а также повышает доверие аудитории за счёт опоры на авторитетную научную базу.



Фотография агролаборатории: практикум по биохимии питания и анализу состава продуктов

Содержательные блоки от ФИЦ Биотехнологии РАН (куратор — А. Г. Осьмакова):

«Основы генетической инженерии». От ДНК до белка, как это работает. Основы базовых процессов кодирования, передачи и реализации генетической информации. Что такое гены и как устроены геномы живых систем. Какие методы генетической инженерии позволяют сегодня учёным создавать новые штаммы микроорганизмов для самых разных отраслей биотехнологий.

«Геном человека, прочитали, но насколько разобрались?». Секвенирование, какие технологии позволяют нам прочесть геном любого живого организма. Структура генома человека, какую информацию уже удалось расшифровать и как она может быть полезна нам? Как работают генетические тесты и что мы можем узнать о себе с помощью них. Эпигенетика, как образ жизни управляет генами?

«Иммунитет — на страже нашего организма». Как формируется и работает иммунитет? Современные подходы к созданию вакцин и принципы их действия.

«Фудтех — будущее нашей еды». Проблема обеспечения населения планеты едой будет оставаться всегда актуальной, но благодаря биотехнологиям решение этой проблемы выходит на новый уровень. Новые возобновляемые источники сырья для получения хорошо знакомых нам продуктов, создание функциональных продуктов с дополнительными полезными свойствами, получение мяса без участия животных и многое другое.

«От биотехнологий к биоэкономике». Сегодня биотехнологии не только проникли во все отрасли промышленности от сельского хозяйства до медицины и космоса, но и являются драйвером нового экономического уклада — экономики. Как биоэкономика будет определять формирование образа нашего будущего и чем она будет полезна каждому из нас?

«Эпоха ответственного потребления».

Крупномасштабная индустриализация и серьёзнейший научно-технологический скачок, предпринятый человечеством в двадцатом веке, как побочный эффект породили целый ряд экологических проблем. Сегодня, в двадцать первом веке, благодаря биотехнологиям люди «убирают за собой» и переходят к гармоничному взаимодействию с окружающей средой. Технологии биоремедиации для ликвидации последствий техногенных катастроф, новые экологичные способы утилизации всех видов отходов, биотехнологические системы очистки воды и воздуха, создание биodeградируемых материалов, биопластиков и многое другое, что позволит нам формировать будущее в гармонии с природой.

«Что мы едим?». Современному потребителю становится важно разбираться в том, что же он ест, как правильно питаться. Однако зачастую нам не хватает базовых знаний, чтобы не попасться на различные маркетинговые уловки. Давайте системно разберёмся в биохимии еды. Что такое КБЖУ, какие есть витамины и как они работают, какие нутриенты нужны нашему организму и как они усваиваются, что скрывается за странными надписями «Е» в составе продуктов на упаковке и вредны ли они?

«Биоинформатика — декодер жизни». Последнее столетие стремительного развития молекулярной биологии и генетики позволило учёным накопить невероятные объёмы информации о живых системах и их компонентах. Сегодня ни одна разработка в генетике, молекулярной биологии или биомедицине не обходится без использования биоинформатики. Моделирование трёхмерных структур биологических молекул и предсказание их свойств, анализ генетической информации, исследования сложных метаболических путей, поиск молекул-кандидатов в лекарственные препараты и многое другое — это то, чем сегодня занимается биоинформатика.

«Зелёная энергия, что сегодня может биоэнергетика?». Какие виды возобновляемой энергетики сейчас активно развиваются? Какие виды биотоплива существуют и какие у них есть преимущества по сравнению с классическими видами топлива?

4.4.8 Модуль «Нефтегазохимия»

Модуль реализуется при участии АО «Татнефтехиминвест-холдинг» (кураторы — А. Р. Багавеева, И. З. Салихов) и обеспечивает демонстрацию роли нефтегазохимического комплекса в экономике Республики Татарстан, а также формирование технологической грамотности у широкой аудитории. Содержание модуля синхронизировано с дорожной картой РТ № 1714-р от 30.07.2025 и опирается на экспертизу Научно-технического совета холдинга.

Основные блоки:

- **Трек нефтегазохимии во временных экспозициях.** Позволяет актуализировать контент под отраслевые приоритеты, демонстрировать новые продукты и технологии в динамике, обеспечивать регулярную ротацию тем и поддерживать высокий интерес аудитории.

- **VR-симуляция химических реакций.** Интерактивный инструмент для визуализации процессов на молекулярном уровне, раскрывающий механизмы превращений и связь фундаментальной химии с промышленными технологиями. Формат соответствует современным требованиям к наглядности и повышает усвоение сложных тем.
- **Экскурсии на предприятия.** Организованные посещения производственных площадок формируют у посетителей представление о реальных технологических цепочках, культуре безопасности и кадровых потребностях отрасли; выступают важным элементом профориентации.
- **Библиотека материалов научно-технического совета.** Формирование фонда научно-технических документов, аналитических обзоров и отраслевых кейсов создаёт методическую базу для образовательных программ и исследовательских проектов.

4.4.9 Модуль «Спорт и человек»

Модуль реализуется при участии Поволжского университета физкультуры, спорта и туризма (куратор — А. А. Зверев) и направлен на формирование у посетителей культуры осознанной физической активности, популяризацию здорового образа жизни и демонстрацию научного подхода к оценке физических возможностей человека. Логика размещения модуля на площадке №1 обусловлена её инфраструктурной связностью со стадионом, что обеспечивает синергию экспозиционного и реального спортивного пространства.

Ключевые содержательные треки:

- **«Оценка функциональных возможностей человека»** — демонстрация методик объективной оценки состояния организма (пульсометрия, тесты выносливости, биоимпеданс, анализ походки и др.) в адаптированном для широкой аудитории формате; формирование навыков самоконтроля и грамотного планирования нагрузок.
- **«Здоровое и активное долголетие»** — просветительский блок, раскрывающий принципы сохранения физической активности в разном возрасте, профилактики гиподинамии и роли спорта в повышении качества жизни; ориентирован на разновозрастную аудиторию, включая семьи и пожилых посетителей.
- **«Наука побеждать»** — раскрытие биомеханики, физиологии и психологии высоких достижений: как наука помогает спортсменам улучшать результаты, снижать травматизм и выстраивать тренировочный процесс на данных.
- **Фиджитал-спорт** — интеграция цифровых и физических активностей: соревнования, где результат формируется на стыке реальной двигательной активности и цифровых механик (трекинг, геймификация, VR/AR-элементы).



VR-симуляция химических реакций

4.4.10 Модуль «Экономика инноваций и технологическое предпринимательство»

Модуль реализуется при участии КФУ (куратор — А.Р. Садриев) и призван восполнить дефицит экономической составляющей в исходной концепции центра, обеспечив сквозную экономическую рамку для остальных тематических блоков. Он демонстрирует механизмы перевода научных результатов в рыночные продукты, а также инструменты оценки эффективности инновационных проектов.

Ключевые содержательные элементы:

- **Блок «Экономика инноваций и технологическое предпринимательство»** — раскрытие логики стимулов, рыночных барьеров и моделей коммерциализации; демонстрация типичных траекторий от идеи к продукту и роли экосистемы.
- **Лаборатория «Инвестиционный инжиниринг»** — практико-ориентированная площадка для моделирования инвестиционных решений: расчёты NPV, IRR, сроков окупаемости, структуры финансирования и сценариев масштабирования.
- **Малые инновационные предприятия (МИПы)** — кейсы реальных университетских стартапов, раскрывающие этапы создания, привлечения ресурсов и выхода на рынок; инструмент профориентации в сфере технологического предпринимательства.
- **Эндаумент-фонд** — демонстрация модели долгосрочного финансирования науки и образования; разбор механизмов целевого капитала, распределения доходов и устойчивости академических инициатив.

- **Метрики ROI и бюджетной эффективности** — инструменты оценки проектов не только с позиции бизнеса, но и с точки зрения общественного блага; формирование у аудитории навыков критического анализа эффективности государственных и частных инвестиций в науку.

4.4.11 Социогуманитарный блок

Модуль объединяет экспертизу ГНБУ «Академия наук Республики Татарстан» (совместно с Институтом прикладной семиотики АН РТ, Институтом языка, литературы и искусства им. Г. Ибрагимова, ИТИС КФУ и Минцифры РТ) (куратор — Р.Н. Минниханов) и предлагает логику принципиального отказа от энциклопедичной передачи готовых теорий в пользу последовательного погружения посетителя в живой процесс гуманитарного познания — от удивления к сомнению и от личного опыта к социальным закономерностям. Пространство организуется как восходящий маршрут: сначала экспонаты обращены к собственным когнитивным искажениям и психологии личности (слой «Я»), затем — к механизмам влияния малых групп, языка и коммуникации («Мы»), и наконец — к большим историческим, экономическим и институциональным системам («ОНИ»).

- **Восприятие и познание.** Блок раскрывает, как органы чувств и мозг конструируют реальность и порождают ошибки: через оптические иллюзии, тесты на память и внимание.
- **Личность и идентичность.** Экспонаты показывают изменчивость «я»: через симуляции и опросники посетители примеряют разные социальные маски и видят, как внешняя обратная связь влияет на самооценку и поведение; представлены ключевые теории идентичности.

- **Социальное влияние и группы.** В блоке — групповые игры и эксперименты (например, «дилемма заключённого»), визуализация сетей связей в реальном времени; посетители учатся распознавать и противостоять механизмам манипуляции.

- **Язык, культура и мышление.** Зона посвящена связи языка и картины мира: посетители работают с переводами, сравнивают культурные описания одних явлений, пробуют невербальное общение; акцент — на роли языка в сохранении коллективного опыта.

- **Социальные системы.** Посетители управляют симуляциями развития городов, экономик и империй, меняя параметры и наблюдая долгосрочные эффекты; блок раскрывает историю как переплетение структур, климата, эпидемий и ценностей.

- **Мораль, этика и принятие решений.** Центральный экспонат — «стол дилемм»: посетители решают моральные задачи, их выборы сравнивают с решениями других и с алгоритмами ИИ, затем идёт групповая дискуссия; раскрывается ситуативность и культурная обусловленность морали.

- **Будущее и прогнозирование.** Заключительный блок: посетители строят сценарии будущего на основе трендов (климатических, технологических и др.), видят, как сегодняшние решения повлияют на мир через 30 лет, и отвечают на вопрос: «Какой мир ты выбираешь и что можешь сделать уже сейчас?»

4.4.12 Гранд-макет «Наследие и будущее Татарстана»

Гранд-макет выступает смысловым и навигационным ядром экспозиции: он формирует у посетителя целостную пространственно-временную картину развития республики и служит отправной точкой для погружения в тематические блоки центра. Опорной смысловой линией здесь могут выступать сюжеты, привязывающие экспозицию к научно-историческому наследию Казани и Татарстана: от неевклидовой геометрии Лобачевского и работ Чеботарёва в математике до казанской химической школы (Зинин, Бутлеров, Марковников, Арбузовы), открытия электронного парамагнитного резонанса Завойским, развития прорывных авиационных производств в годы ВОВ и становления нефтяного комплекса республики после открытия Ромашкинского месторождения. Такая привязка демонстрирует преемственность научных школ и связывает классические открытия с современными отраслевыми задачами — от нефтегазохимии и авиастроения до медицины и материаловедения.

В качестве отдельного субэкспозиционного пространства может также выступать концепция самостоятельного модуля, который показывает эволюцию среды обитания человека: от простейших жилищ до сооружений будущего, включая орбитальные модули.

Функциональные роли макета:



Визуализация гранд-макета «Наследие и будущее Татарстана»

- **Смысловой каркас.** Через визуальную связку «прошлое — настоящее — будущее» макет транслирует идею преемственности: от археологических пластов и исторических городов до современных индустриальных кластеров и перспективных проектов.
- **Навигационный инструмент.** Макет даёт посетителю «карту смыслов»: по выделенным зонам и маршрутам человек понимает, какие тематические блоки есть в центре и как они территориально и логически связаны.
- **Точка входа и выхода.** Макет естественным образом организует потоки: посетители начинают маршрут с общего обзора и завершают его, возвращаясь к макету, чтобы «собрать» увиденное в единую картину.

- **Измеримый эффект.** Ожидается, что макет станет самым фотографируемым объектом центра, повысит время пребывания в экспозиции и долю повторных посещений за счёт регулярной смены динамических сцен.

4.4.13 Метаэкспонат «Атлас способов познания»

Метаэкспонат «Атлас способов познания» — центральный объект экспозиционного контура, который раскрывает не отдельные дисциплины, а разные режимы научного знания. Посетитель формулирует простой бытовой вопрос (например, почему падает предмет, почему лекарство помогает не всем, почему возникает пробка или почему нейросеть ошибается) и прослеживает, как меняется процедура доказательства при переходе от одной науки к другой.

Далее система предлагает пройти один из, к примеру, 15 заранее разработанных сценариев объяснения, где один и тот же феномен раскрывается с позиций разных дисциплин и исследовательских процедур.

Каждая ветка даёт конкретный инструмент анализа и понятный результат:

- **Математика:** формализация вопроса в виде модели, доказательство и проверка на непротиворечивость.
- **Физика:** описание через закон и измерение, учёт погрешности и воспроизводимости эксперимента.
- **Химия:** объяснение через механизм реакции и кинетику, демонстрация зависимости результата от условий.

- Биология: рассмотрение через адаптацию и эволюционную историю, связь структуры и функции.
- Медицина: проверка гипотезы через клиническое испытание и контрольную группу, понимание статистической значимости.
- Социология/экономика: анализ через социальный эксперимент и причинность, различие корреляции и причинно-следственной связи.
- Информатика: построение вычислительной модели, оценка точности и границ применимости.
- Машинное обучение: работа с данными, метрики качества, статистическая неопределённость и калибровка уверенности модели.

Так посетитель осваивает ключевой вывод: у разных наук — разные критерии истины, а убедительность утверждения определяется именно процедурой его получения. Это наглядное воплощение большой идеи проекта и уникальный для мировой музейной практики формат: в центре внимания оказывается не результат, а сам способ познания.

Экспонат площадью 300–400 м² планируется разместить на входе в экспозиционный контур второго этажа. Научное руководство осуществляет научный совет центра, а в разработке участвуют профильные методисты по каждой дисциплинарной ветви — это обеспечивает корректность и доступность подачи материала.



Схема метаэкспоната «Атлас способов познания»: один вопрос и восемь дисциплинарных веток доказательства

4.4.14 Лаборатория решений и коллективного поведения

Экспериментальная площадка демонстрирует, как индивидуально разумные решения могут приводить к коллективно невыгодному результату, а изменение правил — менять исход; это позволяет представить науку об обществе как экспериментальную дисциплину с измеримыми эффектами, а не как набор мнений. Площадка работает в формате сессий продолжительностью 15–25 минут для групп из 8–40 человек на цифровых терминалах: сценарий включает личный прогноз участника, коллективную игру и разбор фактических данных.

Предусмотрены два режима — демонстрационный (без сбора исследовательских данных) и исследовательский (только по информированному согласию); на общих экранах отображаются исключительно обезличенные агрегаты.

Перед экспериментом участник получает необходимую информацию; понимание правил проверяют с помощью контрольных вопросов. Эксперимент включает несколько повторений — нужно выйти на стационарный режим (при необходимости проводят тестовый прогон). Результаты повторений предоставляют участнику в объёме, соответствующем целям эксперимента (собственные, общие или обобщённые данные). Важно соблюдать информационный режим: если правила запрещают обмен данными между участниками, передавать информацию нельзя.

В первой очереди реализуются опорные сценарии: парадокс Браесса (на локальной версии — с моделями транспортных потоков Казани), сценарий «Общий ресурс» (с опорой на исследования Элино́р О́стром, сравнение квот, самоуправления и правил, выработанных самими участниками) и парадокс Симпсона (показ обратного вывода при переходе от агрегированных данных к подгруппам, акцент на причинности, смешивающих факторах и корректной визуализации).

Полный каталог сценариев (включая информационный каскад, модель Шеллинга, двойной аукцион, системы голосования и др.) формируется на этапе 1 и вводится по мере отработки методики; сценарии с потенциально чувствительными темами проходят обязательную экспертизу научного совета — модель подаётся именно как модель, без упрощённых выводов применительно к конкретным социальным группам. Площадка площадью 200–250 м² размещается в экспозиционном контуре второго этажа.

4.4.15 Механизм закрепления обязательств партнёров

Предложения из раздела 4.4 изначально имеют статус подтверждённых намерений, а для их перевода в обязательства применяется четырёхступенчатая фиксация: на первом этапе оформляется письмо-подтверждение (с темой, куратором и составом предложений), на втором — соглашение о намерениях (закрепление зоны и участие в разработке ТЗ, 2026 год), на третьем — рамочное соглашение о партнёрстве (паспорт зоны, объём вклада и ответственный, 2027–2028 годы), на четвёртом — договор о создании и содержании зоны (10-летний срок, финансирование CAPEX, ежегодное содержание и обновление контента не реже раза в 3 года, до ввода в эксплуатацию).

Паспорт зоны — обязательное приложение к договору, фиксирующее: перечень экспонатов и их балансовую принадлежность; объём и график финансирования; ответственное должностное лицо со стороны партнёра; регламент ежегодной актуализации содержания; условия выхода партнёра из проекта.

Санкция за неисполнение — освобождение площади зоны в пользу другого партнёра по решению попечительского совета без компенсации вложений, с сохранением за партнёром права на возврат демонтируемого оборудования.

Индустриальные партнёры, заключившие договоры четвёртой ступени, входят в попечительский совет с правом голоса. Это связывает объём вклада с влиянием на развитие центра и создаёт устойчивый интерес к продлению участия.

4.5

Цифровой слой как системная инфраструктура научно-просветительского центра

Современное научное пространство не ограничено стенами: его продолжают сайт, приложение-спутник, открытые данные и виртуальные среды. Его архитектура может опираться на партнёрство с Минцифры РТ и интеграцию с республиканскими цифровыми платформами образования, что обеспечивает устойчивость и масштабируемость решения.

Четыре целевые задачи цифрового слоя:

- **Подготовка визита.** Сайт и приложение-спутник позволяют заранее выбрать маршрут, оценить длительность, сложность и тематический фокус экспозиции — это повышает конверсию «интерес → посещение» и снижает когнитивную нагрузку при входе.
- **Углубление опыта на месте.** AR-подсказки раскрывают невидимые процессы (линии поля, потоки воздуха, реконструкция облика) и дают контекст без перегрузки физического пространства.
- **Продление опыта после визита.** Механизмы гражданской науки, онлайн-коллекции и сохранение персональных результатов (собранные маршруты, выполненные задания) поддерживают устойчивую вовлечённость и превращают разовое посещение в долгосрочную траекторию.
- **Замена при недоступности.** Виртуальные туры и дистанционные форматы (ВКС, мобильный «научный автобус») обеспечивают равный доступ для удалённых и сельских школ, выполняя функцию инклюзивной инфраструктуры.

Функции ИИ как инструмента усиления пользовательского опыта:

1. **Генеративные образы** — визуализация абстрактных концепций и гипотетических состояний.
2. **AR-наложения** — демонстрация невидимого (физические поля, динамика процессов, исторические реконструкции).
3. **Голосовые диалоговые гиды** — снижение барьера «не знаю, что спросить» и поддержка свободного исследования.
4. **Персонализация маршрута** — адаптация под возраст, темп и интересы посетителя.
5. **Перевод и доступность** — субтитры, описания для незрячих, мультязычность — радикальное расширение аудитории.
6. **Аналитика пространства** — оценка потоков, плотности и точек «провалов внимания» для оптимизации раскладки экспозиции.

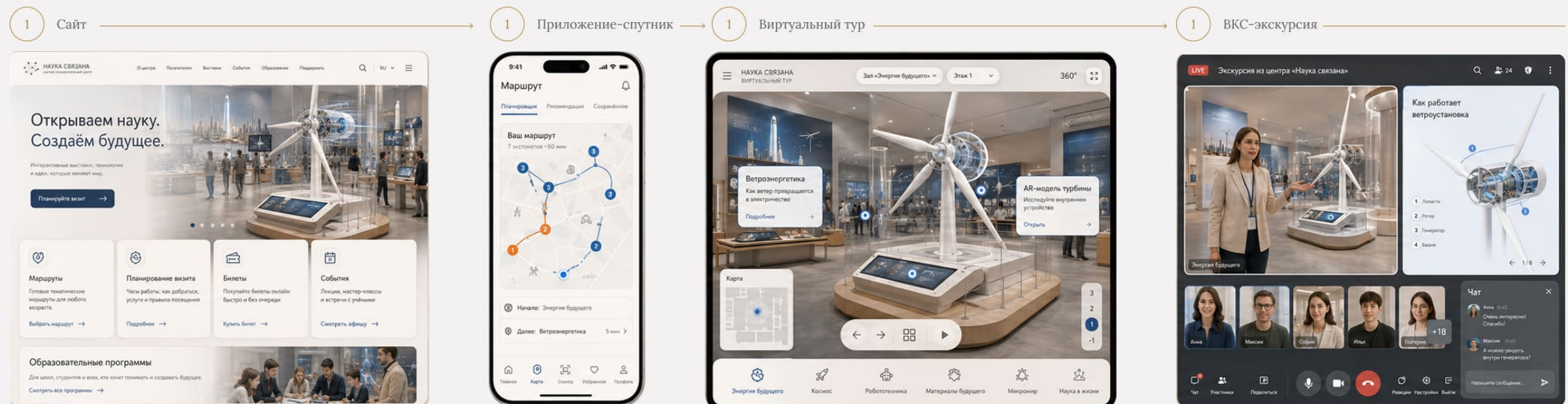


Интерфейсы цифрового слоя: приложение-спутник, AR-подсказка в зале, персональный маршрут

Центр одновременно использует ИИ в своей работе и формирует у посетителя осознанное понимание этой технологии — поэтому к цифровому слою предъявляются пять обязательных требований. Во-первых, важна объяснимость: любой ИИ-сервис (голосовой гид, персонализация маршрута, генеративные образы) должен сопровождаться понятным пояснением о работе алгоритма и его возможных ошибках — ИИ не должен восприниматься как «невидимая магия». Во-вторых, посетитель вправе отказаться от алгоритмической персонализации без потери доступа к контенту: персонализация служит для удобства, а не является условием получения услуги.

В-третьих, обеспечивается защита данных: персональные данные (в том числе детей) собираются в минимально необходимом объёме, хранятся на инфраструктуре оператора, не передаются партнёрам и не используются для обучения внешних моделей; биометрия и распознавание лиц в экспозиционных сервисах не применяются, а аналитика потоков строится на обезличенных агрегатах.

В-четвёртых, весь синтетический контент (изображения, тексты, озвучка, созданные генеративными моделями) обязательно маркируется как машинный — это правило действует для экспозиции, сайта и приложения. В-пятых, научное содержание проходит обязательный человеческий контроль: генеративные сервисы отвечают лишь за форму подачи, а достоверность каждого научного факта верифицирует научный редактор.

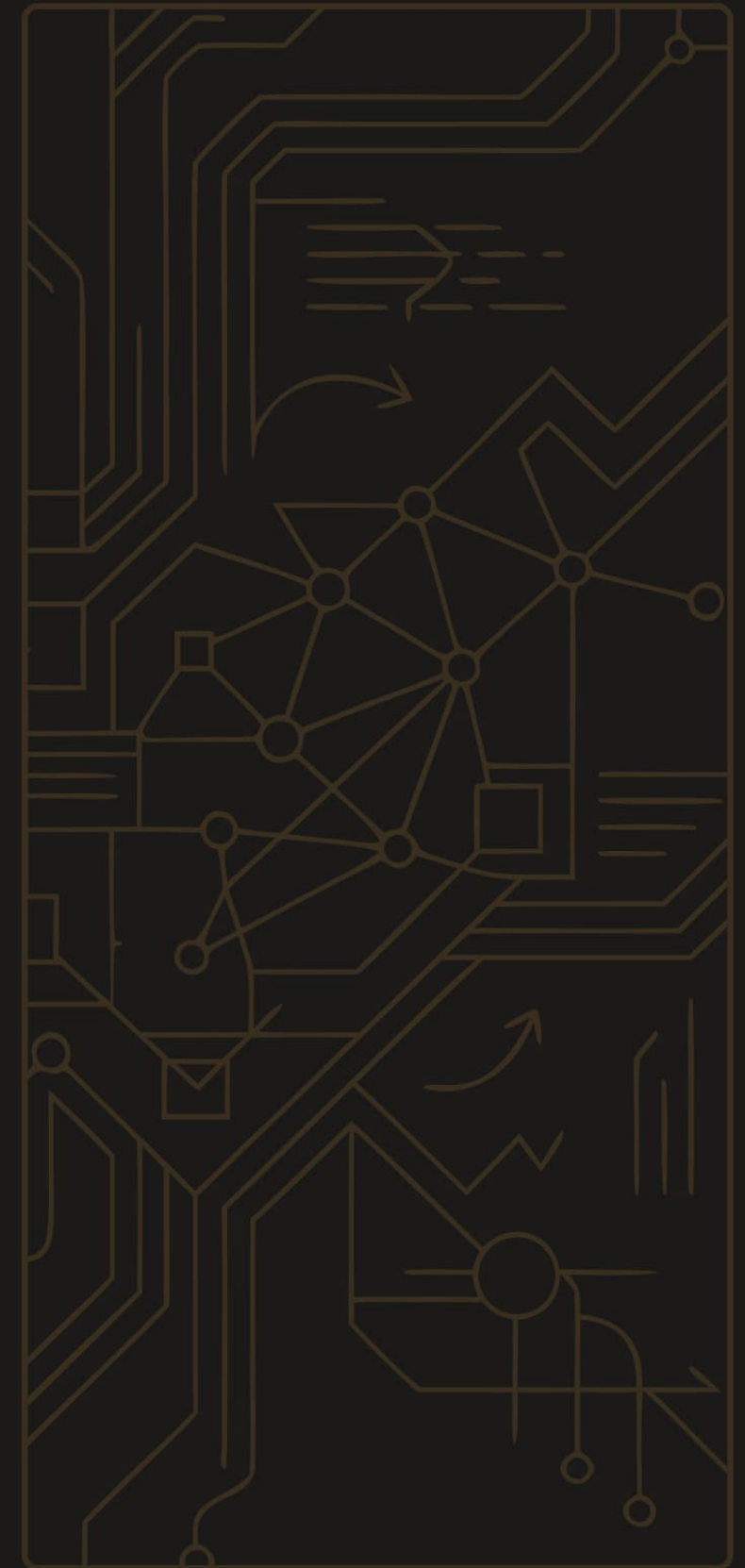


Интерфейсы цифрового слоя: сайт, приложение-спутник, виртуальный тур, ВКС-экскурсия



Модель посещаемости

- 5.1 Постановка задачи и исходные данные
- 5.2 Декомпозиция целевого ориентира по сегментам
- 5.3 Перекрёстные проверки
- 5.4 Показатель «500 000 школьников»: методология расчёта и границы применимости
- 5.5 Модель посещаемости и сценарные траектории



Целевой показатель — 2 млн посещений в год — сформирован на основе сегментной модели и перекрёстных проверок по независимым основаниям. Все значения носят характер расчётных ориентиров и подлежат верификации в рамках детального маркетингового исследования. Ключевая задача раздела — обосновать реалистичность порядка величины и раскрыть структуру спроса.

5.1

Постановка задачи и исходные данные

Задача настоящего подраздела — обосновать реалистичность целевого ориентира в 2 000 000 посетителей в год (что соответствует среднему дневному потоку около 5 500 человек при работе 365 дней в году, с пиковыми нагрузками до 15 000 человек в дни крупных событий).

Исходные данные и опорные факты:

- **Турпоток Казани.** По данным на 2024–2025 годы, туристический поток составляет порядка 4,5 млн туристов в год — это формирует потенциал для включения центра в городские и региональные туристические маршруты.

- **Население и зона обслуживания.** Население Казани — около 1,3 млн человек, агломерации — около 1,6 млн. Данный массив обеспечивает устойчивый локальный поток семейных и индивидуальных посетителей, а также базу для регулярных школьных и вузовских программ.
- **Школьный контингент Республики Татарстан.** На 2025/26 учебный год численность учащихся — примерно 522 тыс. человек. Этот показатель служит основой для расчёта потенциала организованных групповых посещений в рамках профориентации и внеурочной деятельности.

- **Мировые и отраслевые бенчмарки.** Согласно данным раздела 2.4, планку 2 млн+ посещений в год преодолевают преимущественно крупнейшие центральные научно-просветительские центры. Удельная посещаемость лидеров рынка достигает порядка 110 посетителей на м² в год; для крупных центров типичным диапазоном является 20–50 посетителей на м² в год. Эти метрики используются как ориентир для оценки плотности потока и проверки соответствия проектируемой площади целевому объёму.



ТАБЛИЦА 2

СЕГМЕНТ	ЛОГИКА ОЦЕНКИ	ЦЕЛЕВОЙ СЦЕНАРИЙ, ПОСЕЩЕНИЙ/ГОД
Туристы	Захват около 22 % турпотока Казани (4,5 млн) — доля флагманской достопримечательности в центре города	≈ 1 000 000
Школьники (организованные группы, РТ + соседние регионы)	Организованный поток; при полном разворачивании программ — см. раздел 5.5	≈ 450 000
Местные семьи и жители (агломерация, повторные визиты)	≈ 0,22 визита на жителя агломерации (1,6 млн. чел. в год с учётом абонементов)	≈ 350 000
Студенты, педагоги, «наука для взрослых»	Детский университет, курсы, лектории, партнёрские программы вузов	≈ 120 000
События, фестивали, корпоративные и партнёрские программы	4–6 крупных событий с пиками до 15 000 + деловые форматы	≈ 80 000
Итого (целевой сценарий)		≈ 2 000 000

5.2

Декомпозиция целевого ориентира по сегментам

Целевой сценарий (2 млн посещений в год) сформирован как сумма по независимым сегментам с прозрачной логикой оценки для каждого канала. Такой подход делает целевую цифру проверяемой и позволяет выделить критические допущения.

Ключевым допущением модели является захват доли турпотока на уровне около 22 %. Это оптимистичный, но не фантастичный ориентир: для флагманского объекта в центральной локации (рядом с Кремлём, на туристическом маршруте) доля 15–25 % городских туристов является достижимой.



Диаграмма структуры целевого потока по сегментам: туристы, школьники, местные семьи, студенты и педагоги, события

При снижении доли до 12–15 % туристический сегмент составит ориентировочно 550–700 тыс. посещений, а общий объём потока сместится к 1,5–1,6 млн — этот диапазон рассматривается как базовый сценарий (см. раздел 5.5).

5.3

Перекрёстные проверки

Модель целевого показателя 2 000 000 посетителей в год проходит три независимые проверки: по удельной посещаемости, по пропускной способности и по логике структуры потока. Это подтверждает, что целевой порядок величины достижим при условии реализации заявленной событийной и партнёрской стратегии и корректного управления потоками.

Проверка по удельной посещаемости. При общей полезной площади 44 000 м² удельная нагрузка составляет примерно 45 посетителей на м² в год (2 000 000 / 44 000). Данный показатель укладывается в диапазон крупных научно-просветительских центров (например, Cité des Sciences (Франция) — около 52 чел./м²/год) и существенно ниже уровня лидеров рынка (110 чел./м²/год), что свидетельствует о реалистичности целевого объёма в рамках физических пределов жанра.

При расчёте по экспозиционным площадям (15 000 м²) удельная нагрузка возрастает до 130 чел./м²/год. Это значение приближается к уровню мировых лидеров и сигнализирует о том, что при достижении целевого объёма экспозиция будет функционировать на пределе своей пропускной способности. Следовательно, проектная модель должна включать проработанные механизмы управления потоками (навигация, тайм-слоты, событийные сценарии).

Проверка по пропускной способности. Целевой годовой объём соответствует:

- 5 500 посетителей в день;
- 38 500 — в неделю;
- 167 000 — в месяц.

Проектные параметры ключевых инфраструктурных узлов изначально заложены под эти значения: гардероб — на 7 000 человек, столовая — на 560 посадочных мест, холл сборки — на 200 человек. Пиковая нагрузка в дни крупных событий (до 15 000 посетителей в день) требует отдельного событийного сценария, включающего использование внешних площадок: парка, стадиона и прилегающих территорий.

Проверка «здоровым смыслом» (структура потока). При численности населения казанской агломерации около 1,6 млн человек целевой объём в 2 млн посещений означает, что преобладающая часть потока формируется за счёт туристов и организованных групп, а не за счёт локальных повторных визитов. Это подтверждает критическую зависимость целевого сценария от турпотока и центральной локации. Таким образом, модель посещаемости служит ключевым обоснованием выбора места размещения центра (см. раздел 3).

Все приведённые значения — расчётные ориентиры; финальные параметры подлежат уточнению в ходе детального маркетингового исследования и эксплуатационного мониторинга.

5.4

Показатель «500 000 школьников»: методология расчёта и границы применимости

Отдельного разбора требует показатель «500 000 школьников РТ», потому что он практически равен всему школьному контингенту республики (около 522 тыс. на начало 2025/26 учебного года).

Целевой ориентир проекта — обеспечить посещение Центра (либо участие в его научно-просветительской программе) каждым школьником республики не менее одного раза в течение 3-х летнего цикла на регулярной основе. Эта цель носит стратегический характер и должна быть закреплена как приоритетная республиканская программа с многолетним плановым финансированием — по модели крупных прорывных инициатив, аналогичных программам физмат — и физхим-прорыва. Статус такой программы гарантирует устойчивость реализации, преемственность контента и предсказуемость ресурсов на горизонте 5–10 лет, при том что первый значимый рубеж (охват порядка 500 000 школьников) планируется достичь за 3 года.

Как обеспечивается реалистичность годового охвата

Балансировка потоков по вместимости и логистике. Пропускная способность офлайн-площадки объективно ограничена: при 300 рабочих днях и 300–500 школьников в день этот показатель составит 90–150 тыс. посещений в год.

Централизованное планирование и квотирование.

Республиканский координационный центр (на базе Минобразования или оператора Центра) формирует годовой календарный план с квотами по муниципалитетам, синхронизируя их с учебным графиком, каникулами и предметными неделями. Это обеспечивает равномерность потоков и снижает логистическую нагрузку на школы и транспортную систему.

Реализация программы предполагает:

- Нормативно-организационное оформление: включение в госзадание, утверждение графика посещений и целевых показателей по муниципальным районам.
- Доступность для целевых групп: квази-бесплатная стоимость посещения для организованных школьных групп, что снимает финансовый барьер и обеспечивает равный доступ независимо от социально-экономического положения семьи.
- **Гибкость форматов: базовый формат** — офлайн-посещение Центра; дополнительно — частичный перевод

отдельных модулей программы в онлайн для расширения охвата и снижения логистической нагрузки на районы.

- Территориальную связность: развитие выездных и районных форматов работы, позволяющих интегрировать в программу даже отдалённые территории республики.
- Долгосрочную устойчивость: использование проверенной модели долгосрочной программы (по аналогии с 11-летней программой «Гимназиум» от ДЗНиТ), которая обеспечивает преемственность, цикличность и методическую проработку контента под каждый год обучения.

5.5

Модель посещаемости и сценарные траектории

Для достижения целевых показателей необходима фаза устойчивого роста в течение 3–5 лет за счёт поэтапного развёртывания партнёрств, событийной программы и распределённой сети. Для целей планирования и экономического обоснования (см. раздел 8) предлагается сценарная модель с тремя траекториями.

ГОД ПОСЛЕ ОТКРЫТИЯ	 КОНСЕРВАТИВНЫЙ СЦЕНАРИЙ	 БАЗОВЫЙ СЦЕНАРИЙ	 ОПТИМИСТИЧНЫЙ СЦЕНАРИЙ
 Год 1 (разгон)	0,5 млн Запуск основных экспозиций, старт программ и партнёрств	0,6 млн Умеренный рост за счёт развития образовательных и туристических каналов	0,8 млн Быстрое привлечение аудитории благодаря активным кампаниям и партнёрствам
 Год 2	0,7 млн Рост школьных программ и локальных инициатив	0,9 млн Расширение партнёрств, увеличение турпотока и повторных визитов	1,2 млн Выход на региональные и федеральные сети, рост событийной активности
 Год 3	0,9 млн Стабильный рост и развитие цифровых каналов	1,2 млн Усиление позиций как центра научного туризма и образования	1,6 млн Масштабирование программ, международное сотрудничество
 Год 5 (плато)	1,0 млн Выход на устойчивый уровень посещаемости	1,4 млн Укрепление статуса центра, стабильный рост во всех каналах	2,0 млн Лидерство в регионе и значимая часть международного потока
 Итог к 5-му году	≈ 1,0 млн посетителей в год	≈ 1,4 млн посетителей в год	≈ 2,0 млн посетителей в год

Для расчётов финансово-экономической модели и формирования бюджетных параметров в качестве базового сценария рекомендуется принять выход на плато посещаемости в диапазоне 1,2–1,4 млн посетителей в год. Целевой показатель 2,0 млн посетителей следует рассматривать как стратегический ориентир для руководства, достижимый при благоприятном сочетании внешних и внутренних факторов.

Условия достижения целевого потолка в 2,0 млн человек:

- высокий захват турпотока ($\approx 22\%$ от общего турпотока Казани);
- реализация насыщенной событийной и медиа-программы;
- полный запуск филиальной сети.

Такой сценарный подход формирует умеренный риск-профиль проекта: стратегическая цель в 2 млн человек сохраняется, но финансово-экономическая модель базируется на реалистичном, верифицируемом уровне нагрузки. Все значения являются расчётными ориентирами и подлежат уточнению по результатам маркетингового исследования и эксплуатационного мониторинга первых сезонов работы.

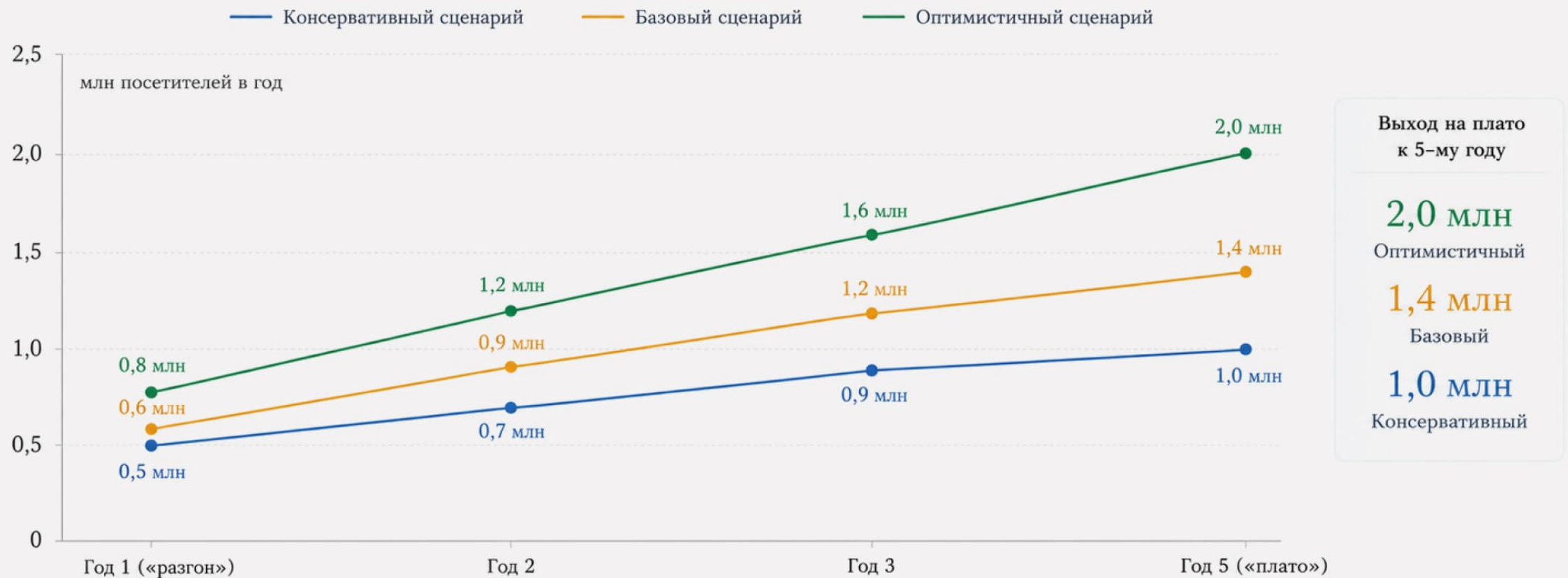
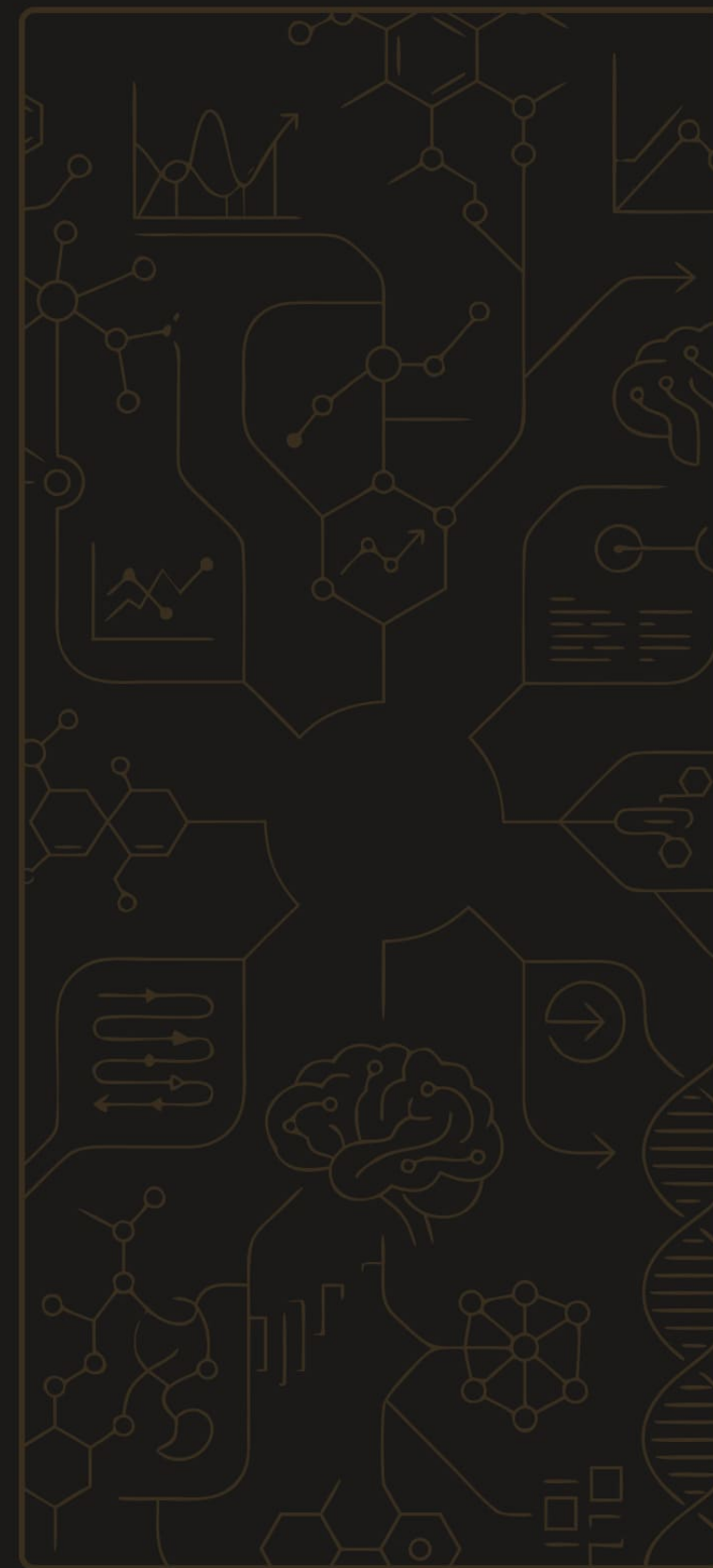


График: разгон потока и выход на плато по трём сценариям



Организационная структура и команда центра

- 6.1 Операционное ядро
- 6.2 Экспертный контур
- 6.3 Управленческий контур
- 6.4 Кадровая модель
- 6.5 Формирование рабочей группы



6.1

Операционное ядро

Концепция центра находит всесторонний отклик среди профессионального сообщества популяризаторов науки республики. Его операционным ядром может выступить действующий казанский «Дом занимательной науки и техники» (ДЗНиТ), обладающий подтверждённой экспертизой, сформированной аудиторией и готовой инфраструктурой компетенций. Наличие такой организации принципиально меняет риск-профиль проекта, когда вместо необходимости выстраивать все процессы «с чистого листа» проект получает готовую управленческую, методическую и производственную базу, что повышает прогнозируемость сроков, бюджета и качества исполнения.

За 13 лет непрерывной работы через образовательные и научно-популярные программы ДЗНиТ прошло более 1,5 млн человек. Данный показатель служит объективным подтверждением востребованности формата, устойчивости аудитории и доверия со стороны целевых групп (семьи, школьники, педагоги). Для финансово-экономической модели это означает наличие «стартового» лояльного сегмента и сокращение затрат на первичное продвижение.

Собственный технический отдел ДЗНиТ обеспечивает полный цикл проектирования и изготовления экспонатов — от концептуальной проработки до финальной реализации и технического обслуживания. Это позволяет:



- контролировать качество и сроки наполнения экспозиции;
- минимизировать зависимость от внешних подрядчиков на критически важных этапах;
- обеспечивать единые стандарты качества при масштабировании контента на увеличенных площадях. Наличие отработанных методик работы с аудиторией дополнительно снижает риски потери качества при росте потока посетителей и позволяет сразу применять проверенные форматы взаимодействия (интерактивные занятия, лабораторные практикумы, профорientационные модули).

6.2

Экспертный контур

Проект опирается на сформированный экспертный контур, объединяющий ведущих специалистов из ключевых научных и научно-просветительских институтов. Такая структура обеспечивает валидацию содержательного наполнения, соответствие экспозиционных решений современному уровню науки, а также устойчивость модели в части юридического и регионального масштабирования. Наличие контура снижает риски концептуальных ошибок, повышает доверие со стороны органов власти и профессионального сообщества, а также усиливает конкурентные преимущества проекта за счёт интеграции лучших практик научной коммуникации и музейного проектирования.

- **А. В. Гасников** — идеолог проекта: обеспечивает концептуальное единство и представляет проект на ключевых площадках.
- **К. С. Фурсов** — обеспечивает баланс эмоционального воздействия и научной строгости в подаче контента, отвечает за восприятие экспозиции целевой аудиторией и междисциплинарную связность тематических блоков.
- **Н. Н. Андреев** — формирует математическое ядро проекта и обеспечивает доступ к верифицированным демонстрационным решениям мирового уровня, сокращая сроки и затраты на наполнение раздела.

- **А.Г. Осьмакова** — курирует естественно-научные направления, включая вопросы нормативного регулирования и адаптации форматов для региональной сети; отвечает за методологию работы с локальными партнёрами.
- **А.И. Фишман** — гарантирует научную корректность физических модулей и их соответствие методическим требованиям для публичного пространства.
- **Д.Г. Иванов** — курирует структурную проработку проекта и интеграцию с лучшими региональными практиками.

6.3

Управленческий контур

Для обеспечения устойчивости проекта, качества его содержания и долгосрочной экономической эффективности предлагается трёхуровневая управленческая структура, которая разделяет стратегические, содержательные и операционно-методические функции. Такая структура снижает риски размывания ответственности, повышает прозрачность принятия решений и усиливает доверие со стороны органов власти, промышленных партнёров и научного сообщества.

Уровень 1. Научный совет. Отвечает за содержательную экспертизу и научную достоверность экспозиции. В функционал входит:

- отбор и приоритизация тематических направлений;
- ротация экспозиционных блоков с учётом актуальных научных результатов;

- валидация научной корректности материалов и демонстраций.

Ключевая задача: минимизация риска распространения некорректных или устаревших сведений, поддержание высокого стандарта качества и репутации проекта.

Уровень 2. Попечительский совет от предприятий.

Обеспечивает ресурсную устойчивость и индустриальную релевантность проекта. Ключевые задачи:

- привлечение внебюджетных ресурсов и софинансирования;
 - организация демо-центров и пилотных площадок на базе предприятий;
 - обеспечение связи с индустрией (стажировки, кейсы, реальные задачи для образовательных программ).
- Ключевая задача: снижение финансовой нагрузки на бюджет, рост практической ценности контента, повышение востребованности у целевых аудиторий

за счёт привязки к реальным отраслям и кадровым потребностям региона.

Уровень 3. Научно-методический совет. Фокусируется на методическом сопровождении образовательных программ и взаимодействии с педагогическим сообществом. В его задачи входит:

- разработка и актуализация методических материалов для работы с педагогами;
- адаптация программ под разные возрастные и профессиональные группы;
- координация сетевого взаимодействия с образовательными организациями. В рамках совета предлагается создать экспертный совет по экономической эффективности экспозиций, который будет оценивать окупаемость форматов, ресурсоёмкость решений и метрики посещаемости/вовлечённости, чтобы балансировать между зрелищностью, содержанием и эксплуатационными затратами.

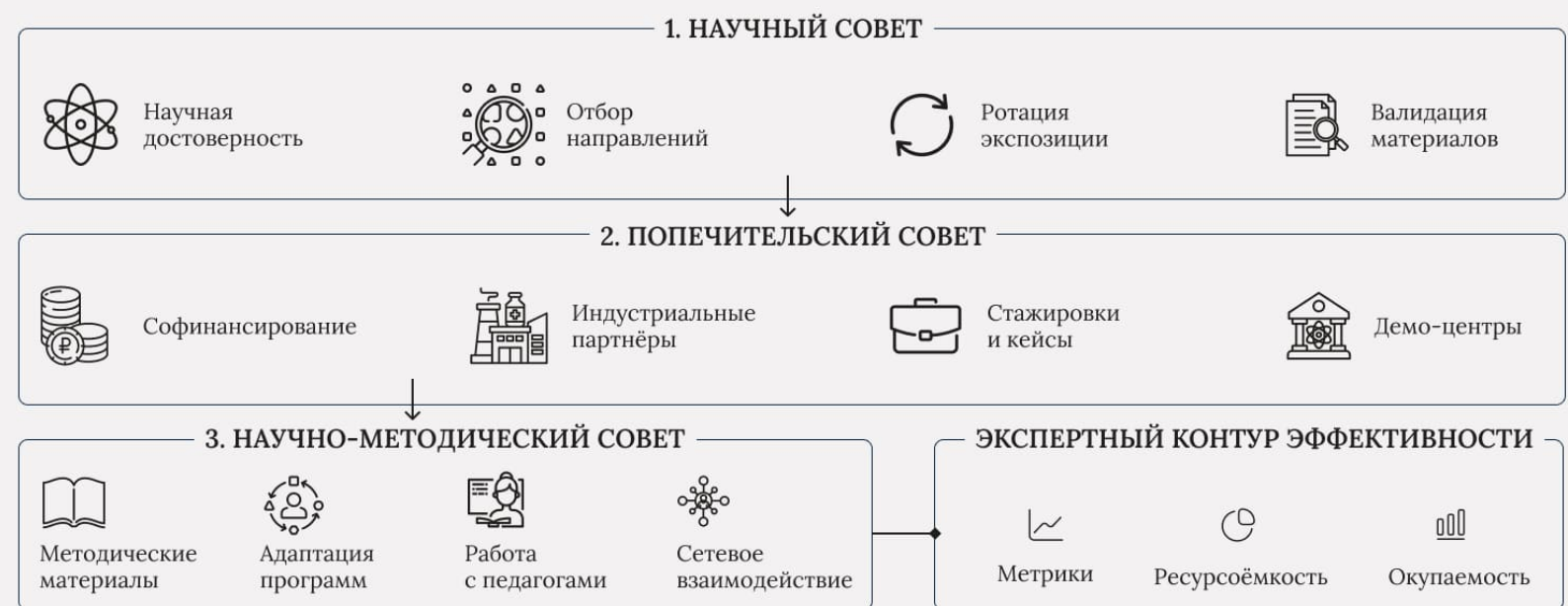


Схема трёхуровневого управления: научный совет, попечительский совет, научно-методический совет

6.4

Кадровая модель

На этапе выхода на плато штатная численность центра составит ориентировочно 250–350 сотрудников. Структура покрывает все ключевые контуры функционирования:

- содержательно-экскурсионный блок: экскурсоводы-фасилитаторы, методисты;
- инженерно-технический блок: инженеры разработчики, техники по обслуживанию экспонатов;
- цифровой контур: IT-специалисты;
- обеспечивающие службы: административно-хозяйственный блок, безопасность;
- сервисная инфраструктура: персонал гостиницы и объектов общественного питания.

В качестве отдельной практики предлагается реализовывать модель ротации педагогов в логике «перемагничивания» по японской модели, где учитель на определённый период включается в работу центра, а затем возвращается в школу как носитель новых методик и форматов взаимодействия с детьми.

Такая практика решает сразу две задачи:

- закрывает часть кадровой потребности центра за счёт привлечения практикующих педагогов в экскурсионно-методический контур;

- масштабирует эффект проекта на систему образования, так как новые подходы тиражируются в школах через вернувшихся педагогов, усиливая долгосрочный социально-образовательный эффект.

Проект окажет значимый социально-экономический эффект за счёт формирования порядка 600–800 рабочих мест в смежных секторах (транспорт, туризм, подрядное обслуживание). Параллельно выстраивается собственная кадровая модель: подготовка фасилитаторов и методистов стартует за 12 месяцев до открытия первой очереди, например, на базе ДЗНТ.

Для наполнения и актуализации контента могут привлекаться исследователи вузов и институтов АН РТ на условиях частичной занятости (0,25–0,5 ставки) и научной резидентуры — годового цикла, в рамках которого учёный обязан разработать один экспозиционный модуль или публичный курс. Механизм закрепляется соглашениями с вузами-партнёрами и учитывается в их показателях по популяризации науки. Интеграция с федеральными инициативами усиливает эффект за счёт участия молодых исследователей и реализуется через программу «Приоритет-2030» (работа в центре засчитывается вузам-участникам как выполнение стратегического проекта по научной коммуникации и третьей миссии университета), а также по линии Десятилетия науки и технологий.

Таким образом, кадровая модель сочетает стандартную операционную структуру с уникальной практикой трансляции компетенций — это повышает устойчивость центра и расширяет его влияние за пределы площадки.

6.5

Формирование рабочей группы

На текущем этапе значительная часть работ по проекту реализуется в инициативном порядке вне утверждённых планов и должностных обязанностей ключевых исполнителей. Такая модель несёт существенные риски снижения темпа из-за дефицита легитимного рабочего времени и возможной утраты результатов при смене приоритетов подразделений.

Для устранения уязвимости первым шагом пилотной итерации необходимо формализовать текущую активность через организационно-распорядительный документ, который:

- создаёт рабочую группу проекта с чётким составом и распределением ролей;
- закрепляет ресурсы и рабочее время участников;
- фиксирует зоны ответственности и регламент взаимодействия с профильными подразделениями и индустриальными партнёрами.



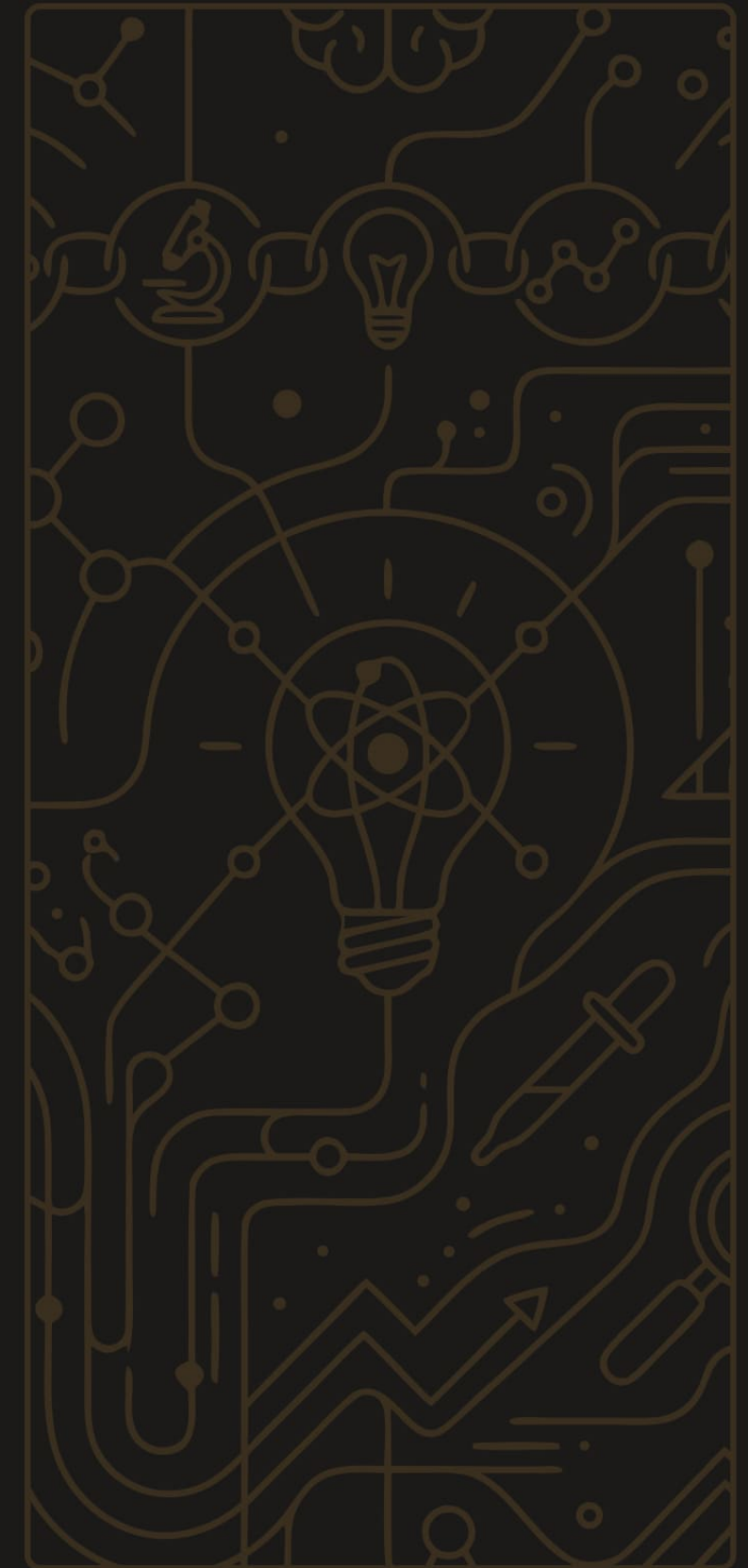
Этапность реализации проекта

7.1 Этап 0 — концепция и ТЗ (2026)

7.2 Этап 1 — проектирование (2027–2028)

7.3 Этап 2 — строительство и запуск (2028–2029)

7.4 Этап 3+ — обновление (2030+)



Реализация проекта строится по принципу поэтапного масштабирования — по площади и по содержательному наполнению. Такой подход снижает капитальные и операционные риски, позволяет тестировать форматы на ограниченной площади, корректировать модель потока и экономику по фактическим данным, а также гибко реагировать на изменения внешних условий.

Ключевые эффекты фазирования:

- **снижение единовременной нагрузки на бюджет** — капитальные вложения распределяются по этапам;
- **тестирование и валидация форматов** — на ограниченной площади отрабатываются сценарии потоков, навигации, работы персонала и обслуживания экспонатов;
- **корректировка финмодели по факту** — показатели посещаемости, конверсии и загрузки позволяют уточнить экономику до масштабирования;
- **гибкость по содержанию** — новые направления вводятся по мере готовности команды, партнёрств и инфраструктуры.

7.1

Этап 0 — концепция и ТЗ (2026)

Цель этапа: сформировать обосновательную базу, зафиксировать ядро концепции, определить локацию и задать ориентиры экономики и посещаемости.

Ключевые задачи:

- подготовка концепции, видения и фундамента содержательного наполнения;
- определение локации и градостроительного обоснования (совместно с ИПП РТ);
- формирование рабочей группы;
- постановка расчётных задач: финмодель, модель потока, сценарные траектории посещаемости;
- формирование исходных данных и постановка технического задания;
- защита концепции.

Результат этапа: утверждённое ТЗ, согласованные ориентиры по площади, посещаемости и экономике, передача материалов для финального утверждения площадки в курирующие республиканские ведомства.

7.2

Этап 1 — проектирование (2027–2028)

На этом этапе формируется полный комплект проектной документации, который определяет технические, архитектурные и содержательные параметры центра.

Основные работы:

- архитектурное и инженерное проектирование;
- разработка экспозиционного плана и зонирования;
- детальная смета и формирование бюджета;
- прохождение согласований и экспертиз.

Результат этапа: полный комплект проектной и сметной документации, готовность к началу строительства.

7.3

Этап 2 — строительство и запуск (2028–2029)

Строительство ведётся поэтапно, с приоритетом на ядро и базовую инфраструктуру.

Приоритеты ввода:

- база жизнеобеспечения (инженерные системы, безопасность, сервис);
- ядро направлений (ключевые тематические блоки, базовый набор экспонатов);
- площади под последующее масштабирование.

Параметры запуска: возможен старт эксплуатации с площади около 10–20 тыс. м², с последующим ростом до 40–45 тыс. м². Такой подход позволяет начать работу центра и формировать поток посетителей до завершения полного объёма строительства.

Динамика посещаемости: выход на целевые показатели происходит в течение 3–5 лет. Это учитывается при планировании штатной численности, загрузки инфраструктуры и маркетинговой активности.

Результат этапа: ввод в эксплуатацию первой очереди, начало работы центра, запуск пилотных программ и сбор данных для корректировки модели.

7.4

Этап 3+ — обновление (2030+)

После выхода на стабильную эксплуатацию центр переходит в режим регулярного обновления и масштабирования.

Цикл обновления: примерно раз в три года команда под руководством Научного и Попечительского советов проводит обновление конфигурации центра:

- ввод новых направлений в площадях задела;
- ротация и обновление постоянных экспозиций;
- запуск временных тематических экспозиций и партнёрских проектов.

Такой ритм позволяет сохранять актуальность контента, поддерживать интерес аудитории и встраивать новые научные и технологические достижения без остановки работы центра.

Результат этапа: устойчивая модель развития, регулярное обновление содержания, рост доли повторных посещений и лояльности аудитории.



Визуализация цикла обновления: ротация постоянных экспозиций и ввод направлений в площадях задела



Диаграмма этапности 2026 → 2030+: концепция и ТЗ, проектирование, строительство и запуск, обновление



Финансово-экономическая модель

- 8.1 Методология формирования финансовой модели и ключевые оговорки
- 8.2 CAPEX (капитальные затраты)
- 8.3 OPEX (операционные затраты)
- 8.4 Доходы
- 8.5 Финансовая устойчивость и логика окупаемости
- 8.6 Источники финансирования: трёхстороннее государственно-частное партнёрство
- 8.7 Организационно-правовая форма
- 8.8 Чувствительность и риски модели



8.1

Методология формирования финансовой модели и ключевые оговорки

Представленная финансовая модель носит ориентировочный характер и служит инструментом для оценки порядка величин, распределения рисков и обоснования этапности реализации. Её количественные параметры не являются окончательными и подлежат обязательной верификации профессиональными финансовыми и сметными расчётами.

Расчёт охватывает капитальные затраты, операционные расходы и доходы на горизонте выхода на плато. За рамками текущей оценки сознательно оставлены параметры, требующие проектных данных: индексация стоимости строительства и график освоения средств; авторский надзор, разрешительные процедуры, переезд и пусконаладка; амортизация, налоги, оборотный капитал и резервы; сервисные контракты, запасные части и простой экспонатов; операционная экономика гостиницы, питания и парковки; стоимость развёртывания распределённой сети и мобильных модулей; отдельная экономика первых трёх лет разгона. Эти статьи включаются в финансовую модель на этапе 1 одновременно с разработкой сметной документации. По опыту сопоставимых объектов их совокупный вклад способен увеличить оценку CAPEX на 10–15%, а OPEX — на 8–12%, что учтено в ширине приведённых диапазонов.

Модель построена по принципу «снизу вверх» с детализацией по трём ключевым блокам:

- **CAPEX** — капитальные затраты (строительство, оснащение, экспозиции, инженерные системы);
- **OPEX** — операционные расходы (фонд оплаты труда, коммунальные и эксплуатационные платежи, обслуживание экспонатов, маркетинг);
- **Доходы** — основные и дополнительные источники (билеты, экскурсии, партнёрские программы, мероприятия, мерч).

Для управления неопределённостью реализована сценарная проработка (консервативный, базовый, целевой сценарии) и анализ чувствительности по ключевым драйверам (посещаемость, доля платных услуг, стоимость строительства, уровень партнёрского софинансирования). Такой подход позволяет оценить устойчивость модели к колебаниям входных параметров и выделить критические точки риска.

Расчётные значения опираются на актуальные (2026 год) рыночные реперные точки из открытых источников:

- Стоимость строительства новой школы в Казани: около 104 тыс. $\text{Р}/\text{м}^2$ (2,9 млрд Р на площадь в 27,9 тыс. м^2).
- Реконструкция ЦУМа под Центр уникальных мастеров: 5,3 млрд Р на площадь 57 тыс. м^2 (около 93 тыс. $\text{Р}/\text{м}^2$ с учётом специфики реконструкции и адаптации объекта).

При этом научный центр объективно дороже типовой школы за счёт:

- повышенной сложности инженерных систем (климат, энергообеспечение, безопасность), специализированных помещений (лаборатории, демонстрационные залы, зоны с особыми требованиями к среде) и капиталоемкости экспозиционного наполнения (интерактивные модули, мультимедийные комплексы, уникальные экспонаты).

В связи с этим удельная стоимость строительства принята на уровне выше школьной по консервативной оценке, учитывающей специфику научно-просветительского объекта.



Диаграмма структуры CAPEX: строительство, экспозиции, спецобъекты, парковка, проектирование и запуск

8.2

CAPEX (капитальные затраты)

ТАБЛИЦА 3

СТАТЬЯ	ОБЪЁМ/ПАРАМЕТРЫ	УДЕЛЬНАЯ СТОИМОСТЬ	ОЦЕНКА, МЛРД Р
Строительство и инженерия здания	≈ 48 000 м² (полезная + обслуживающая площадь)	≈ 150 тыс. Р/м²	≈ 7,2
Экспозиции и контент (базовые)	≈ 15 000 м² экспозиционного пространства	≈ 40 тыс. Р/м²	≈ 0,6
Специальные объекты (планетарий, кинозал класса IMAX, лаборатории, спецэкспонаты)	комплекс	—	≈ 1,0–1,5
Подземная парковка (при подземном решении)	≈ 1 500 мест / ≈ 50 тыс. м²	≈ 55–65 тыс. Р/м²	≈ 2,8–3,3
Проектирование, IT-инфраструктура, запуск	—	—	≈ 0,5–0,7
Итого CAPEX (диапазон)			≈ 12,1–13,3 млрд Р

Капитальные затраты рассчитаны по принципу «снизу вверх» под базовую конфигурацию центра с полезной площадью порядка 44 тыс. м² и сопутствующей инфраструктурой, включая парковку. Оценка носит ориентировочный характер и базируется на удельных стоимостях 2026 года; итоговая величина подлежит верификации на стадии проектной документации.

Наибольший вклад в разброс оценки вносит статья «подземная парковка»: полностью подземное решение добавляет к бюджету порядка 3 млрд Р.

Кроме того, важно отметить, что оценка капитальных затрат исходит из «классических» подходов к осуществлению капитальной застройки.

Возможные варианты и их эффект:

- **Полностью подземная парковка** — максимальная компактность застройки и сохранение общественных пространств, но высокая стоимость (≈ 2,8–3,3 млрд Р).
- **Наземная/многоуровневая парковка** — существенное снижение затрат, но увеличение пятна застройки и сокращение озеленённых/общественных зон.

8.3

ОРЕХ (операционные затраты)

Построение от штатной численности и эксплуатации.

ТАБЛИЦА 4

СТАТЬЯ	ОСНОВАНИЕ	ОЦЕНКА, МЛН Р/ГОД
Фонд оплаты труда (250–350 ставок)	Средняя ставка с учётом страховых взносов, надбавок и дифференциации по категориям персонала (экскурсоводы-фасилитаторы, инженеры, IT, сервис, безопасность и др.)	≈ 450–600
Эксплуатация здания (энергия, клининг, охрана, ремонт)	С учётом высокой проходимости и инженерной сложности здания	≈ 180–260
Обслуживание и обновление экспонатов, контент	Регулярное ТО, ремонт, калибровка интерактивных модулей, ротация экспозиций, актуализация цифровых материалов	≈ 100–150
Маркетинг и продвижение	Каналы привлечения и удержания аудитории, событийная программа, партнёрские коммуникации, цифровые инструменты	≈ 50–90
Прочее (страхование, ПО, административное)	Страхование имущества и ответственности, лицензии, IT-сервисы, документооборот, управленческие издержки	≈ 40–60
Итого ОРЕХ		≈ 0,8–1,1 млрд Р/год

8.4

Доходы

Доходная модель центра построена на диверсификации источников — это необходимое условие финансовой устойчивости проекта. В базовом сценарии (≈ 1,2–1,4 млн посетителей в год, см. раздел 5.5) выручка от входных

билетов лишь частично покрывает хозяйственные расходы. Основной вклад в устойчивость дают дополнительные и партнёрские потоки.

ТАБЛИЦА 5

ИСТОЧНИК	ЛОГИКА ФОРМИРОВАНИЯ И РЫНОЧНЫЕ АНАЛОГИ	ОЦЕНКА, МЛН Р/ГОД (БАЗОВЫЙ)
Входные билеты	1,3 млн визитов × средний чек ≈ 450 Р (с учётом льготных категорий, школьных групп и сезонной динамики)	≈ 585
Школьные пакеты и образовательные программы	Абонементы, интенсивы, курсы, «детский университет», выездные модули	≈ 150–220
Мастер-классы, платные программы, дни рождения	Модель, близкая к практике «Экспериментаниума»: регулярные платные форматы, семейные программы, событийные пакеты	≈ 90–140
Аренда, события, корпоративные форматы	Использование залов, площадей для внешних мероприятий, конференций, корпоративных активностей, тимбилдингов	≈ 120–180
Партнёрские зоны и спонсорство	Демо-центры предприятий, брендированные зоны, совместные проекты, интеграция отраслевых кейсов	≈ 150–300
Гостиница, общепит, магазин	Сопутствующие сервисы для посетителей, туристов, участников мероприятий	≈ 120–200
Итого доходы (базовый)		≈ 1,2–1,6 млрд Р/год

При достижении целевого уровня посещаемости (2 млн визитов в год) доходная модель масштабируется за счёт:

- роста выручки от билетов и образовательных пакетов (линейная зависимость от потока);
- увеличения загрузки событийных и арендных площадей;
- расширения партнёрских программ и спонсорских пакетов (более высокая переговорная сила при подтверждённой аудитории).

В этом сценарии совокупные доходы оцениваются в диапазоне ≈ 2,2–2,5 млрд Р/год. Такой потенциал подтверждает экономическую целесообразность усилий по разгону потока и развитию событийной повестки.

8.5

Финансовая устойчивость и логика окупаемости

Сопоставление базового сценария доходов (1,2–1,6 млрд ₽/год) и операционных расходов (0,8–1,1 млрд ₽/год) показывает, что при выходе на плато центр достигает операционной квази-самоокупаемости: текущие расходы покрываются выручкой, а профицит направляется на развитие — обновление экспозиций, масштабирование партнёрских программ, расширение образовательных форматов.

В рамках обоснования финансовой модели принципиально важно разделять два понятия, которые часто смешивают:

- **Операционная квази-самоокупаемость.** Доходы покрывают ОРЕХ и формируют профицит на развитие. Это реалистичная и достижимая цель проекта: выход на такой режим ожидается в горизонте 5–7 лет с учётом разгона посещаемости и поэтапного наращивания внебюджетных источников (партнёрские программы, аренда, образовательные пакеты). Мировая практика показывает, что научно-просветительские центры сопоставимого масштаба устойчиво работают при сохранении публичного, благотворительного или партнёрского финансирования. Целевым KPI проекта выступает доля ОРЕХ, покрываемая собственными доходами, — не менее 70% к седьмому году эксплуатации. Возврат капитальных вложений из операционной прибыли целевым показателем не является.
- **Возврат капитала (CAPEX payback).** Окупаемость самих капитальных вложений из операционной прибыли. Для научно-просветительских объектов

мирового уровня такая модель, как правило, не реализуется: CAPEX рассматривается как инфраструктурная социальная инвестиция, финансируемая государством и/или меценатами. При оптимистичных допущениях расчётный срок возврата капитала составляет 9–14 лет; консервативно CAPEX следует трактовать как невозвратную инвестицию с эффектом через внешние результаты — рост кадров, турпотока, экономики региона.

Такое разграничение позволяет корректно ставить цели и управлять ожиданиями стейкхолдеров: операционная самоокупаемость — это управленческий KPI проекта; возврат CAPEX — не является целевым показателем и не должен использоваться как критерий успешности.

Целевая траектория снижения бюджетной зависимости ориентирована на выход центра на операционную квази-самоокупаемость: собственные и внебюджетные доходы должны покрывать основную часть ОРЕХ, тогда как бюджетное финансирование сохраняется исключительно для социального контура — обеспечения

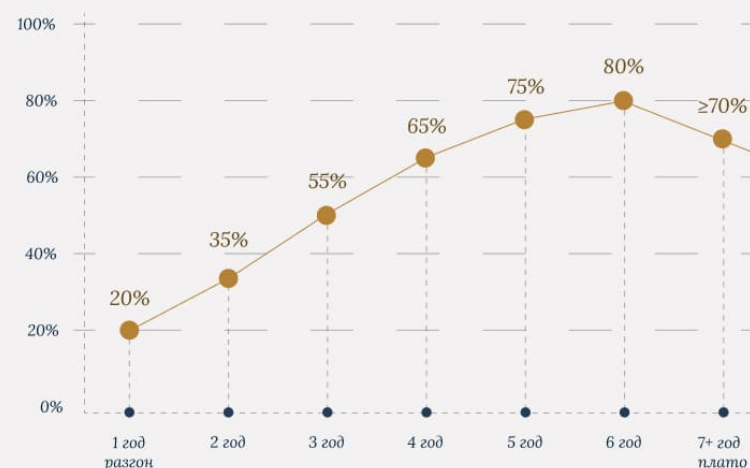


График целевой траектории: доля ОРЕХ, покрываемая собственными доходами, по годам эксплуатации

доступа школьных групп и льготных категорий посетителей. Динамика доли бюджета в ОРЕХ задаёт поэтапное сокращение зависимости: до 60% в 1–2-й годы (этап разгона), не более 40% в 3–4-й годы и не более 25–30% в 5–7-й годы (плато). При этом закреплённая доля 25–30% соответствует финансированию республиканской школьной программы и льготного доступа — она не подлежит сокращению, поскольку определяет социальную функцию центра и не может быть замещена коммерческой выручкой. Капитальные вложения в проект следует позиционировать как государственно-частную инфраструктурную инвестицию с окупаемостью через внешние эффекты, а не через прямой возврат из операционной прибыли. К таким эффектам относятся:

- **Кадровый эффект.** Центр становится точкой притяжения и профориентации для школьников и студентов, формирует пул мотивированных абитуриентов для вузов и будущих сотрудников для промышленных партнёров (в т.ч. через ротацию педагогов и стажировки).
- **Туристская привлекательность.** Объект усиливает турпоток в регионе, увеличивает среднюю продолжительность пребывания туристов и долю «научного» сегмента в турпродукте.
- **Экономический эффект.** Рост выручки смежных секторов (гостиницы, общепит, транспорт, сувенирная продукция), а также формирование новых рабочих мест и компетенций.
- **Социально-образовательный эффект.** Повышение доступности научно-популярного контента для широких групп населения, включая семьи, школьников, педагогов, а также снижение образовательного неравенства между районами.

8.6

Источники финансирования: трёхстороннее государственно- частное партнёрство

Финансовая модель проекта базируется на трёхстороннем ГЧП, где каждая сторона вносит свой тип ресурса — не только денежный, но и инфраструктурный, экспертный, индустриальный. Такой подход распределяет нагрузку между участниками, снижает зависимость от одного источника финансирования и повышает устойчивость проекта к возможным секвестрам бюджетов.

Распределение ролей и вкладов сторон

Республика Татарстан. Вклад региона носит комплексный характер и включает:

- предоставление площадки (земельного участка) под реализацию проекта;
- инженерную подготовку территории (подведение сетей, вертикальная планировка, подъездные пути);
- организационную и экспертную поддержку (курирование разработки ТЗ, ПСД, градостроительное сопровождение, профильные экспертизы);
- привлечение локальной индустриальной базы для подрядных и сервисных работ;
- участие в покрытии части CAPEX (в том числе через региональные программы и субсидии).

Российская Федерация. Федеральный уровень обеспечивает доступ к масштабным программам поддержки:

- инструменты нацпроектов, релевантных научно — просветительской и образовательной инфраструктуре;
- механизмы Десятилетия науки и технологий;
- федеральные целевые и ведомственные программы, ориентированные на развитие научной коммуникации, популяризацию науки и профориентацию.

Крупные партнёры (техкомпании, банки, фонды, промышленные холдинги):

- создание демо-центров и брендовых зон в составе экспозиции;
- отдельное финансирование тематических треков (например, направление ИИ может быть поддержано на уровне до 1 млрд ₽ и более со стороны отдельных контрагентов);
- софинансирование отдельных блоков (спецобъекты, цифровые решения, лаборатории) в обмен на интеграцию бренда, доступ к аудитории и совместные образовательные треки.



Схема трёхстороннего партнёрства: Республика Татарстан, Российская Федерация, крупные индустриальные партнёры

8.7

Организационно-правовая форма

ТАБЛИЦА 6

ВАРИАНТ	ПЛЮСЫ	МИНУСЫ / РИСКИ
АНО (автономная некоммерческая организация)	Гибкость операционной модели; возможность участия в механизмах ГЧП; развитая практика внебюджетной деятельности и партнёрских форматов	Ограничения по прямому федеральному финансированию; необходимость выстраивать отдельные механизмы доступа к бюджетным инструментам
Фонд + эндаумент	Долгосрочная финансовая устойчивость за счёт целевого капитала; возможность привлечения дарений и целевых пожертвований; независимость от ежегодного бюджетного цикла	Требует наличия крупных доноров; на старте — значительные усилия по фандрайзингу
ГАУ (государственное автономное учреждение)	Прямой доступ к региональному бюджету и госзаданию; понятные механизмы отчётности и контроля; устойчивость базового финансирования	Ограниченная коммерческая гибкость; более жёсткие регламенты по внебюджетной деятельности, партнёрским и спонсорским форматам
Концессия / ГЧП-соглашение	Привлечение частного капитала и компетенций; распределение рисков между сторонами; возможность ускоренного запуска за счёт частных инвестиций	Высокая сложность структурирования сделки; длительные процедуры согласования; повышенные требования к юридической и финансовой подготовке проекта

Вопрос выбора организационно-правовой формы остаётся открытым и требует отдельной юридической проработки рабочей группой. На текущем этапе представлены варианты с оценкой плюсов и рисков, а также сформулировано рекомендуемое направление конструирования правовой модели — без финального решения.

С учётом целевых задач проекта (сочетание бюджетной устойчивости, коммерческой гибкости и долгосрочного внебюджетного развития) целесообразно проработать гибридную организационно-правовую конструкцию:

- **Операторская оболочка — ГАУ либо АНО.** Выбор между ГАУ и АНО будет определяться балансом между потребностью в прямом бюджетном финансировании (преимущество ГАУ) и необходимостью гибкой работы с партнёрами, спонсорством и коммерческими форматами (преимущество АНО).
- Параллельно формируется эндаумент-фонд для накопления целевого капитала, привлечения пожертвований и обеспечения внебюджетного развития (обновление экспозиций, масштабирование программ, поддержка пилотных инициатив). Такой

контур повышает устойчивость модели к колебаниям бюджетного финансирования и позволяет реализовывать проекты вне рамок годового цикла.

8.8

Чувствительность и риски модели

Финансовая модель проекта характеризуется выраженной чувствительностью к ряду ключевых параметров — их отклонение от плановых значений напрямую влияет на сроки выхода на операционную безубыточность и общую устойчивость проекта. При этом все приведённые расчёты носят ориентировочный характер и подлежат обязательной верификации профессиональными финансовыми и сметными специалистами.

Точка операционной безубыточности Центра достигается при годовом потоке 0,9–1,1 млн визитов: на нижнем пороге (0,9 млн) — при ОРЕХ по минимальному сценарию (0,8 млрд ₽) и плановом уровне партнёрских поступлений, на верхнем (1,1 млн) — при ОРЕХ в размере 1,1 млрд ₽. Таким образом, безубыточность обеспечивается за счёт масштаба посещаемости и диверсификации доходных потоков — без привлечения дополнительного бюджетного финансирования сверх объёма госзадания.

Соотнесение с прогнозными сценариями (раздел 5.5) демонстрирует различную степень финансовой устойчивости:

- **Консервативный сценарий** (плато — 1,0 млн визитов, доходы ≈ 0,9–1,2 млрд ₽): Центр находится на границе безубыточности; для стабильной работы требуется сохранение уровня бюджетной поддержки выше 30%.
- **Базовый сценарий** (плато — 1,4 млн визитов, доходы ≈ 1,2–1,6 млрд ₽): модель устойчива, формируется профицит, который может направляться на развитие инфраструктуры и контентных программ.

- **Оптимистичный сценарий** (плато — 2,0 млн визитов, доходы ≈ 2,1–3,0 млрд ₽): профицит достаточен для финансирования развития филиальной сети и масштабирования проекта.

Условия финансовой несостоятельности проекта определяются как устойчивое снижение потока ниже 0,8 млн визитов в год при одновременном недоборе внебюджетных доходов более чем на 30% от планового уровня. В такой ситуации поддержание операционной деятельности возможно только за счёт постоянного бюджетного дотирования в объёме 300–400 млн ₽ в год — что противоречит целевой модели квази-самокупаемости. Контрольная точка мониторинга — конец второго года эксплуатации: при выявлении отклонений от плановых показателей предусматривается корректировка стратегии, включая сокращение графика ввода площадей задела и пересмотр модели платных программ.

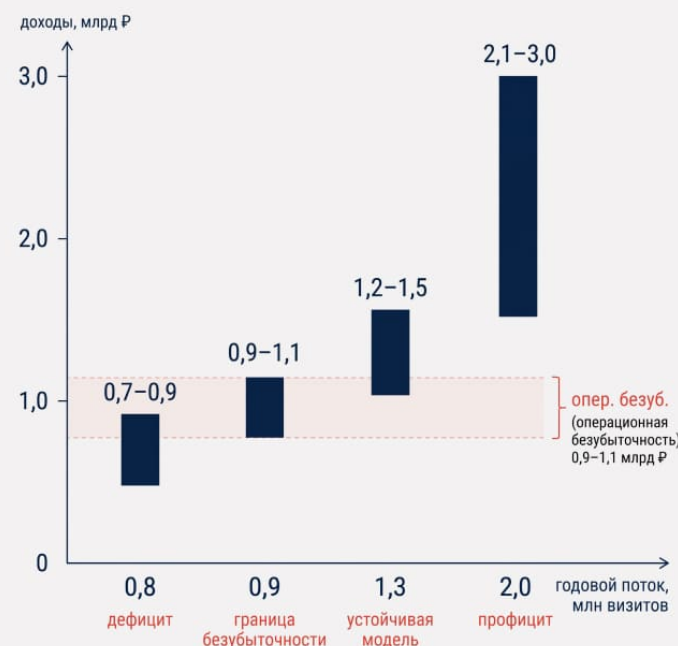


График чувствительности: доходы и точка операционной безубыточности при 0,8 / 0,9 / 1,3 / 2,0 млн визитов

Наиболее чувствительные параметры и их эффект

- **Посещаемость.** Является главным драйвером доходной части. При снижении потока с плановых 1,3 млн до 0,9 млн визитов в год доходы сокращаются ориентировочно на 25–30%, а срок достижения операционной безубыточности существенно отодвигается. Это подчёркивает критическую важность реализации программы разгона потока (ramp-up) и развития событийной повестки.
- **Доля внебюджетных доходов.** Партнёрские спонсорство, аренда и платные образовательные форматы — ключевой фактор устойчивости: выручка от входных билетов сама по себе не покрывает ОРЕХ. Снижение активности партнёров или недобор по внебюджетным статьям создаёт прямой риск дефицита операционной ликвидности.
- **Решение по парковке.** Выбор конфигурации парковки — один из главных драйверов CAPEX: подземное решение добавляет к бюджету порядка 3 млрд ₽. Это не только влияет на итоговую стоимость строительства, но и определяет баланс между компактностью застройки, качеством городской среды и финансовой нагрузкой.
- **Сроки и инфляция строительства.** Сдвиг старта работ, удорожание материалов и подрядных услуг, а также затягивание согласований могут привести к существенному росту CAPEX и переносу сроков запуска. Учитывая длительность стадии проектирования (≈ 1,5 года) и высокую материалоемкость объекта, эти риски необходимо учитывать при планировании контрольных точек.