

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

---

Школа инженерного предпринимательства  
Направление подготовки «Инноватика»  
Профиль «Устойчивое развитие городской среды»

**МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ**

Тема работы
Реализация проектов социо-пространственного развития города: проблемы и перспективы (на примере проекта Музея науки и техники в г. Томске)

УДК 338.46:069.124(1-21):005.334

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
ЗНМ72	Лабзовский П.С.		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор	Колодий Н.А.	д.ф.н.		

**КОНСУЛЬТАНТЫ:**

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Гуляев М.В			

По разделу, выполненному на иностранном языке

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Николаенко Н.А.	к.ф.н.		

**ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:**

Руководитель ООП	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Направление «Инноватика»	Хачин В.Н.	д.ф.-м.н.		

## Запланированные результаты обучения по программе

Код результата	Результат обучения (выпускник должен быть готов)	Требования ФГОС ВО, критериев и/или заинтересованных сторон
<i>Профессиональные компетенции</i>		
Р1	способность произвести оценку экономического потенциала инновации и затрат на реализацию научноисследовательского проекта, способность найти оптимальные решения при создании новой наукоемкой продукции с учетом требований качества, стоимости, сроков исполнения, конкурентоспособности и экологической безопасности, способность выбрать или разработать технологию осуществления и коммерциализации результатов научного исследования и разработок	ФГОС: ПК-1, ПК-3, ПК-4, требования к выпускникам работодателей, критерии АИОР 5.2.1, 5.2.3, 5.2.12
Р2	способность организовать работу творческого коллектива для достижения поставленной научной цели, находить и принимать управленческие решения, оценивать качество и результативность труда, затраты и результаты деятельности научно-производственного коллектива, способность применять теории и методы теоретической и прикладной инноватики, систем и стратегий управления, управления качеством инновационных проектов, способность выбрать или разработать технологию осуществления научного исследования, оценить затраты и организовать его осуществление, выполнить анализ результатов, представить результат научного исследования на конференции или в печатном издании, в том числе на иностранном языке	ФГОС: ПК-2, ПК6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, требования к выпускникам работодателей, критерии АИОР 5.2.6, 5.2.8, 5.2.11
Р3	способность руководить инновационными проектами, способность организовать инновационное предприятие и управлять им, разрабатывать и реализовать стратегию его развития, способность разработать план и программу организации инновационной деятельности научно-производственного подразделения, осуществлять технико-экономическое обоснование инновационных проектов и программ	ФГОС: ПК-5, требования к выпускникам работодателей, критерии АИОР 5.2.3, 5.2.9, 5.2.11
Р4	способность критически анализировать современные проблемы инноватики, ставить задачи, и разрабатывать программу исследования, выбирать соответствующие методы решения экспериментальных и теоретических задач, интерпретировать, представлять и применять полученные результаты, прогнозировать тенденции научно-технического развития	ФГОС: ПК-10, требования к выпускникам работодателей, критерии АИОР 5.2.1, 5.2.2, 5.2.6

P5	способность руководить практической, лабораторной и научно-исследовательской работой студентов,	ФГОС: ПК-11, ПК-12,
	проводить учебные занятия в соответствующей области, способность применять, адаптировать, совершенствовать и разрабатывать инновационные образовательные технологии	требования к выпускникам работодателей, критерии АИОР 5.2.6, 5.2.11,
P7	способность использовать знания из различных областей науки и техники, проводить системный анализ возникающих профессиональных задач, искать нестандартные методы их решения, использовать информационные ресурсы и современный инструментарий для решения, принимать в нестандартных ситуациях обоснованные решения и реализовывать их	Требования к выпускникам работодателей, критерии АИОР 5.2.2, 5.2.10, 5.2.4, 5.2.9
<i>Общекультурные компетенции</i>		
P9	способность к абстрактному мышлению, анализу и синтезу, способность оценивать современные достижения науки и техники и находить возможность их применения в практической деятельности	ФГОС: ОК-1, требования к выпускникам работодателей, критерии АИОР 5.2.1, 5.2.2, 5.2.12
P10	способность ставить цели и задачи, проводить научные исследования, решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской и педагогической деятельности, в том числе, выбирать метод исследования, модифицировать существующие или разрабатывать новые методы, способность оформить и представить результаты научно-исследовательской работы в виде статьи или доклада с использованием соответствующих инструментальных средств обработки и представления информации	Требования к выпускникам работодателей Критерии АИОР 5.2.5, 5.2.6, 5.2.7
P11	готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала, готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения	ФГОС: ОК-2, ОК3, критерии АИОР 5.2.16
P12	способность к профессиональной коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности на основе истории и философии нововведений, математических методов и моделей для управления инновациями, компьютерных технологий в инновационной сфере, способность руководить коллективом в сфере профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия, способность публично выступать и отстаивать свою точку зрения.	ФГОС: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, критерии АИОР 5.2.11, 5.2.13, 5.2.15

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

---

Школа инженерного предпринимательства  
Направление подготовки (специальность) «Инноватика»  
Отделение социально-гуманитарных наук

УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель ООП  
\_\_\_\_\_ В.Н. Хачин  
(Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

**ЗАДАНИЕ**  
**на выполнение выпускной квалификационной работы**

В форме:

магистерской диссертации

(бакалаврской работы, дипломного проекта/работы, магистерской диссертации)

Студенту:

Группа	ФИО
ЗНМ72	Лабзовскому Петру Сергеевичу

Тема работы:

Реализация проектов социо-пространственного развития города: проблемы и перспективы  
(на примере проекта Музея науки и техники в г. Томске)

Утверждена приказом директора (дата, номер)

№ 3788/с от 15.05.2019 г.

Срок сдачи студентом выполненной работы:

13.06.2019 г.

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:**

**Исходные данные к работе**

*(наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к особенностям функционирования (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.).*

Объект исследования - организация музейно-выставочной деятельности музеев науки и техники.  
Теоретический и эмпирический материал по теме исследования.

<p><b>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов</b></p> <p><i>(аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- влияние философии нового урбанизма на формирование комфортной городской среды;</li> <li>- инструменты формирования оптимально функционирующих соседств;</li> <li>- инновационные формы коммуникации в процессе деятельности соседств по созданию комфортного города.</li> <li>- исследование с целью определения готовности участников городских сообществ в формировании комфортного города;</li> <li>- разработка рекомендаций по формированию соседств, участвующих в создании комфортной городской среды на основе платформы "Томск 7.0 Технологии и творчество".</li> </ul>
--	---

**Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы**  
(с указанием разделов)

Раздел	Консультант
Социальная ответственность	к.ф.н., доцент ШИП Гуляев М.
Иностранная часть (приложение на английском языке)	к.ф.н., доцент ОИЯ ШБИП Николаенко Н.А.

**Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:**

2.Введение
------------

<b>Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику</b>	14.02.2019
---	------------

**Задание выдал руководитель:**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор	Колодий Н.А.	д.ф.н.		14.02.2019

**Задание принял к исполнению студент:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
ЗНМ72	Лабзовский П.С.		14.02.2019

## Содержание

### Введение

1	Характеристика системы проектов по реализации сценария пространственного развития российского города	
1.1	Общие сведения возникновения и классификации музеев науки и техники	10
1.2	Анализ зарубежного и отечественного опыта архитектурного проектирования и строительства музеев науки и техники.	17
1.3	Требования к архитектурному проектированию музеев науки и техники	50
2	Анализ потенциальных предпосылок Томской области для создания «Музея науки и техники» в г. Томске	66
2.1	Анализ имеющихся достижений научно-образовательного, промышленного и инновационного комплекса Томской области с определением наиболее знаковых объектов и технологий для их демонстрации в Музее по оценке экспертов	66
2.2	Анализ социально-демографических особенностей Томской области для определения характера целевой аудитории посетителей, ее численности	72
3	Организационные мероприятия по созданию музейно-выставочного комплекса «Музей науки и техники» в г. Томске.	78
3.1	Музейно-выставочная концепция Музея науки и техники в городе Томске	78
3.2	Предложения по формированию музейного квартала и созданию межуниверситетского портала	90
4	Социальная ответственность	101
	Заключение	111
	Список использованных источников и литературы	114
	Приложения	117
	Приложение А Раздел ВКР, выполненный на иностранном языке	118

## Введение

В современной практике музейного строительства разработка концепций развития музейных структур чаще всего нацелена на анализ, систематизацию и выбор направлений трансформации уже сложившихся музейных учреждений [1]. Разработчики настоящей музейно-выставочной концепции имеют редкую возможность проектирования существенных параметров будущего музея на стадии до его физического воплощения, которое будет происходить уже с учётом разрабатываемых концептуальных положений.

Важность глубокой модернизации отечественного музейного дела, перевод его на современную высокотехнологичную основу, развитие потенциала музейных коммуникаций в интересах решения проблем, связанных с ценностной сферой общественного сознания сегодня осознаны на высшем уровне управления страной [2, 3]. Представляемая музейно-выставочная концепция в полной мере следует этим тенденциям.

Музей науки и техники в г. Томске (далее – Музей) создаётся ради решения значимой проблемы, – возвращения и развития интереса людей, прежде всего, молодёжи и детей к науке, как профессиональной деятельности, связанной с добычей и накоплением рационального знания, его использования в процессах удовлетворения человеческих потребностей, в создании материальной и социальной среды для такого удовлетворения.

Указанный интерес, имевший место в выраженном виде в первой половине XX столетия, связанный с прорывными социально-экономическими достижениями (космонавтика, атом, электроника, авиация, автомобилизация, телевидение и радио, массовое внедрение в жизнь искусственных материалов) стал заметно угасать после 1960-х годов.

Это может быть связано с «привыканием» общества к среде жизни, основанной на научных достижениях, с формированием восприятия этой среды, как «естественно» возникшей данности. Люди пользуются результатами научных достижений в повседневной жизни каждый день, но при этом они не замечают природы этих результатов, не видят связей между ними и фундаментальными закономерностями мироздания, не ценят деятельность науки, позволяющую

превращать эти закономерности в современные средства удовлетворения потребностей.

На сегодняшний день, несмотря на значительное увеличение финансовых вложений в отечественную науку в 2000-е – начале 2010-х гг., проблема интереса и престижа науки среди новых поколений не решена. По данным соцопросов молодёжь предпочитает карьеру на государственной или на муниципальной службе научной карьере.

Для Томска и Томской области, в которых научно-образовательный комплекс рассматривается, как стратегический ресурс развития, это представляет собой проблему. Музей может рассматриваться как образовательно-воспитательный и пропагандистский инструмент, изменяющий сложившиеся в головах молодёжи негативистские по отношению к научной деятельности установки [4].

Миссия Музея – возвращение и развитие интереса людей к науке на основе принципа: от удивления к пониманию, от понимания к использованию, от использования к преобразению

Цель деятельности музея – показать науку как основу повседневной жизненной среды, с одной стороны, с другой – как необычную реальность, таящую в себе множество удивительных возможностей и вызывающую глубокий интерес. Необходимо отметить, что данная цель вполне отвечает самой природе музея, как социокультурного института [5, 6].

Приоритетная целевая аудитория Музея – дети, школьники, студенты, молодёжь как основные будущие участники развития научно-образовательного и высокотехнологичного промышленного комплекса Томской области, а также семейная аудитория.

При этом Музей ориентирован на самые разные категории посетителей, включающие в себя различные по возрасту, общественному и культурному статусу социальные группы. Это обусловлено несколькими факторами:

а) изначальной направленностью экспозиции на разновозрастного посетителя;

б) значимостью для Музея, наряду с индивидуальными и организованными, семейных посещений;

в) распространением на посетителей музея федеральных и региональных льгот, а также включением посещения Музея и проведение разнообразных занятий на его базе в региональную составляющую равноуровневых образовательных стандартов.

Целью работ является определение и описание основных параметров будущего Музея (опыт создания аналогичных музеев мира, региональная специфика объекта музеефикации – история развития томской науки и техники, возможная посещаемость будущего музея, структура и контент его постоянной экспозиции, размеры экспозиционных и функциональных площадей, возможная организационная схема). Предложения по формированию музейного квартала и созданию межуниверситетского портала

Цель выпускной работы - на основе исследования организации музейно-выставочной деятельности, обоснование предложений по основным параметрам Музея науки и техники в Томске по формированию музейного квартала и созданию межуниверситетского портала.

Для достижения поставленной цели целесообразно решение ряда задач:

1. Исследование организационных основ музейно-выставочной деятельности
2. Анализ потенциальных предпосылок Томской области для создания «Музея науки и техники» в г. Томске
3. Организационные мероприятия по созданию музейно-выставочного комплекса «Музей науки и техники в г. Томске»

Объект исследования - организация музейно-выставочной деятельности музеев науки и техники.

Предмет исследования - параметры Музея науки и техники в г. Томске. И предпосылки формирования музейного квартала.

В работе использовались следующие методы исследования: теоретический анализ литературы, анализ практического опыта организации музейно-выставочной деятельности, сравнение, наблюдение, проведение опросов. Теоретические и эмпирические материалы исследованы и обобщены с помощью графического и табличного методов.

# 1. Характеристика системы проектов по реализации сценария пространственного развития российского города

## 1.1 Общие сведения возникновения и классификации музеев науки и техники

Развитие науки, культуры и производства приводит к выделению новых профильных дисциплин, сфер культуры, новых отраслей, что соответственно отражается и на классификации по этому признаку – профильных групп становится все больше. Профильная классификация делит музеи на крупные группы, которые в свою очередь могут быть разделены на более узкие подгруппы. Впоследствии эти подгруппы могут преобразоваться в новую профильную группу музеев.



Рисунок 1 - Классификация музеев по профильной группе

Естественнонаучные музеи – документируют процессы, происходящие в природе, в том числе в ходе взаимодействия человека и общества с окружающей средой. Ранее в эту группу включали музеи техники, промышленные, сельскохозяйственные музеи, которые сейчас выделяют в отдельные профильные группы.

Промышленные музеи - документируют историю развития и современное состояние отраслей производства (ремесленного, кустарного, мануфактурного и фабрично-заводского), отдельных предприятий.

Сельскохозяйственные музеи - собрания таких музеев документируют и отражают историю и современное состояние сельскохозяйственного производства, его отдельных отраслей, историю сельского быта.

Комплексные музеи - музеи, собрания которых документируют социально значимые феномены, относящиеся к разным профильным дисциплинам. В их коллекциях представлены источники всех видов по различным отраслям знания.

Деятельность музея может быть представлена комплексом как гуманитарных и естественнонаучных (как в краеведческих музеях), так и только гуманитарных (историко-художественные, литературно-художественные и др. музеи), или только естественнонаучных дисциплин (музеи науки и техники, политехнические музеи и т.п.).

Музеи техники – документируют историю развития техники и технологий. Могут быть многопрофильными (комплексными), как Политехнический музей в Москве; могут коллекционировать предметы, документирующие развитие конкретного вида техники (Центральный музей железнодорожного транспорта России в Петербурге), в эту же группу относят мемориальные музеи выдающихся естествоиспытателей, механиков (Мемориальный музей А.С. Попова в Петербурге) и т.п.

Музеи науки – могут демонстрировать различные отрасли знаний, показывать явления природы, действие законов физики, химии, могут, отражать многообразие знаний, связанных с изучением человека и человеческого организма.

Музеи науки и техники – объединяют в своих экспозициях тематические особенности вышеназванных музеев.

Кроме этого могут быть музеи с многопрофильной организацией экспозиционных пространств, отражать не только естественно-научный профиль музея, но и демонстрировать экспозиции, посвященные культуре и искусству.

Профильное деление существующих музеев науки и техники представлено в таблице 1

Таблица 1 - Профильные музеи существующие в мире.

	Музеи науки и техники	Музеи науки	Музеи техники
Существующие объекты	Научный центр «Немо» (Амстердам, Нидерланды) «Cognus» (Лейден, Нидерланды) Немецкий музей (Мюнхен, Германия) Научный центр (Бремен, Германия) Музей науки и техники (Лондон, Англия) Парк Ла-Виллет и городок науки и техники (Париж, Франция) Эксплотариум (Сан-Франциско, США)	«Science gallery» (Дублин, Ирландия) Город искусств и науки (Валенсия, Испания) «Космокайша» (Барселона, Испания) Музей природы и науки (Даллас, Техас, США) Музей науки и искусства (Сингапур, Малайзия) Национальный музей науки (Квачхон, Корея) Музей науки (Осака, Япония)	Музей Porsche (Штутгарт, Германия) Музей Mercedes-Benz (Штутгарт, Германия) Музей BMW (Мюнхен, Германия) Политехнический музей (Москва, Россия) Музей космонавтики (Калуга, Россия)

	Музей «Блумфилд» (Иерусалим, Израиль) Шанхайский музей науки и техники (Шанхай, Китай) Научный центр «Эврика» (Тиккурила, Финляндия) Лабиринтум (Санкт-Петербург, Россия)		
	Музеи науки и техники	Музеи науки	Музеи техники
Проектируемые объекты		«Планета Океан» (Калининград, Россия)	Музей науки и технологии (Нижний Новгород, Россия)
1930 – 1940 гг.	-	-	-
1940 – 1950 гг.	-	1959 Музей Соломона Гуггенхайма, Нью-Йорк, США (арх. Френк Ллойд Райт)	1959 Национальный музей западного искусства, Токио, Япония (арх. Ле Корбюзье)
1960 – 1970 гг.	1960 Музей Хедмарк, Хамар, Норвегия (арх. Сверр Фен)  1968 Музей современного искусства, Зап. Берлин, Германия (арх. Мис Ван дер Роэ)	-	-
1970 – 1980 гг.	1973 Музей BMW, Мюнхен, Германия (арх. Карл Шванцер)  1977 Национальный центр искусства и культуры имени Жоржа Помпиду, Париж, Франция (арх. Ренцо Пьяно)	-	-
1980 – 1990 гг.	1981 Музей науки COSMO SAIXA, Барселона, Испания (арх. Хосефа Доменика)  1982 Парк Ла-Виллет и городок науки и техники, Париж, Франция (арх. Бернар Чуми )	-	1989 Городской музей современного искусства, Хиросима, Япония (арх. Кисё Курокава)  1989 Музей науки, Осака, Япония (арх. студия Takenaka Corporation)
1990 - 2000 гг.	1991 Город искусств и науки, Валенсия, Испания (арх. Сантьяго Калатрава)  1995 Музей современного искусства, Барселона, Испания (арх. Ричард	-	1992 Музей им. Блумфилда, Иерусалим, Израиль

	<p>Майер)</p> <p>1997 Музей Гуггенхайма, Бильбао, Испания (арх. Фрэнк Гери)</p> <p>1997 Научный центр Немо, Амстердам, Нидерланды (арх. Ренцо Пьяно)</p>		
2000 – 2010 гг.	<p>2000 Университетский научный центр, Бремен, Германия (арх. Томас Кламп)</p> <p>2003 Музей современного искусства, Грац, Австрия (арх. Питер Кук)</p> <p>2004-2010 Музей транспорта, Глазго, Шотландия (арх. Заха Хадид)</p> <p>2005 Музей Porsche, Штутгарт, Германия (арх. комп. Delugan Meissl Associated Architects )</p> <p>2006 Музей Mercedes-Benz, Штутгарт, Германия (арх. студия Van Berkel and Bos)</p> <p>2006 Музей “Corpus”, Лейден, Нидерланды</p>	<p>2001 Музей искусств, Милуоки, США (арх. Сантьяго Калатрава)</p> <p>2002 Музей Оскара Нимейера, Куритиба, Бразилия (арх. Оскар Нимейер)</p> <p>2007 Королевский музей Онтарио, Торонто, Канада (арх. Даниэль Либерскинд )</p>	<p>2001 Шанхайский музей науки и техники, Шанхай, Китай</p> <p>2004 Национальный музей искусства, Осака, Япония (арх. Сезар Пелли)</p> <p>2006 Музей исламского искусства, Доха, Катар (арх. Ио Минг Пей)</p> <p>2009 Национальный музей науки, Квачхон, Корея (арх. Терри Фаррелл)</p>
2010 – 2015 гг.	<p>2013 Museum De Fundatie, Зволле, Нидерланды (арх. Бюро Bierman Henket)</p>	<p>2011 Музей “Сумайя”, Мехико, Мексика (арх. Фернандо Ромеро)</p> <p>2012 Музей современного искусства, Кливленд, США (арх. Фаршид Муссави)</p> <p>2012 Музей природы и науки, Даллас, Техас, США (арх. Компания Morphosis)</p>	<p>2010 Музей науки и искусства, Сингапур, Малайзия (арх. Моше Сафди)</p> <p>2011 Музей искусства города Ордос, пустыня Гоби, Китай (арх. Студия MAD)</p> <p>2013 Музей деревянной скульптуры, Харбине, Китай (арх. Студия MAD)</p>

История становления музеев науки и техники началась только в XX веке. Впервые стали появляться музеи, посвященные науке и ее отдельным направлениям, связанным с техникой, природой и человеком. Первый в мире музей науки и техники появился в Париже в 1799 г. в помещении монастыря Сен-Мартин де Шамп.

Во второй половине XIX века произошел промышленный переворот, охвативший весь европейский регион и США, это событие стало важным этапом в истории музейной деятельности. Только после него музеи науки и техники получили широкое и повсеместное распространение. Такие музеи демонстрировали научные открытия, достижения инженерной и конструкторской мысли.

Часто основой экспозиции музеев науки и техники становились экспонаты, изначально выставленные на промышленных выставках. Одной из таких выставок была первая Всемирная промышленная выставка 1851 года, проходившая в Лондонском Гайд-парке («Хрустальный дворец» Джозеф Пакстон).

В XIX веке передовая промышленность нуждалась в квалифицированных кадрах, испытывала потребность в учебных заведениях и лабораториях, музеи науки и техники становились своего рода местами для распространения знаний о передовой технике и технологиях. Примером этого является Немецкий музей в Мюнхене - один из выдающихся музеев науки, который был основан в 1903 г. инженером Оскаром фон Миллером.

В свою очередь XX в. охарактеризовался стремительным ростом количества объектов подобного рода и это подтверждает то, что музеи такого профиля широко востребованы. На сегодняшний день во всех ведущих странах мира располагается один, а зачастую и несколько музеев, посвященных науке и технике. При этом наблюдается новые подходы к организации экспозиций и экспозиционных пространств в целом: от статичной, демонстрирующей раритетные виды техники, описание явлений и достижений конкретных ученых и изобретателей, до динамичных, с использованием интерактивных экспонатов, демонстрирующих природные явления, законы физики, химии и раскрывающие содержание других отраслей знаний.

Хронология возникновения музеев науки и техники в различных странах мира на протяжении XX-XXI вв. представлена в таблице 2

Таблица 2 - Хронология возникновения музеев науки и техники

Даты	Европа	Америка	Азия
1900 – 1910 гг.	1903 Немецкий музей достижений естественных наук и техники, Мюнхен, Германия (арх. Габриэль фон Зайдл)  1908 Выставочный зал со Свадебной башней, Дармштадт, Германия (арх. Йозеф Ольбрих)	-	-
1910 – 1920 гг.	1919 Музей науки COSMO, Лондон, Великобритания (арх. Ричард Эллисон)	1915 Эксплораториум, Сан-Франциско, США (арх. Бернард Мейбек)  1919 Музей науки штата Вирджиния, Ричмонд, США (арх. Джон Рассел Поуп)	-
1920 – 1930 гг.	-	-	-
1930 – 1940 гг.	-	-	-
1940 – 1950 гг.	-	1959 Музей Соломона Гуггенхайма, Нью-Йорк, США (арх. Френк Ллойд Райт)	1959 Национальный музей западного искусства, Токио, Япония (арх. Ле Корбюзье)
1960 – 1970 гг.	1960 Музей Хедмарк, Хамар, Норвегия (арх. Сверр Фен)  1968 Музей современного искусства, Зап. Берлин, Германия (арх. Мис Ван дер Роэ)	-	-
1970 – 1980 гг.	1973 Музей BMW, Мюнхен, Германия (арх. Карл Шванцер)  1977 Национальный центр искусства и культуры имени Жоржа Помпиду, Париж, Франция (арх. Ренцо Пьяно)	-	-
1980 – 1990 гг.	1981 Музей науки COSMO SAIXA, Барселона, Испания (арх. Хосефа Доменика)  1982 Парк Ла-Виллет и городок науки и техники, Париж, Франция (арх. Бернар Чуми )	-	1989 Городской музей современного искусства, Хиросима, Япония (арх. Кисё Курокава)  1989 Музей науки, Осака, Япония (арх. студия Takenaka Corporation)

1990 - 2000 гг.	<p>1991 Город искусств и науки, Валенсия, Испания (арх. Сантьяго Калатрава)</p> <p>1995 Музей современного искусства, Барселона, Испания (арх. Ричард Майер)</p> <p>1997 Музей Гуггенхайма, Бильбао, Испания (арх. Фрэнк Гери)</p> <p>1997 Научный центр Немо, Амстердам, Нидерланды (арх. Ренцо Пьяно)</p>	-	1992 Музей им. Блумфилда, Иерусалим, Израиль
2000 – 2010 гг.	<p>2000 Университетский научный центр, Бремен, Германия (арх. Томас Кламп)</p> <p>2003 Музей современного искусства, Грац, Австрия (арх. Питер Кук)</p> <p>2004-2010 Музей транспорта, Глазго, Шотландия (арх. Заха Хадид)</p> <p>2005 Музей Porsche, Штутгарт, Германия (арх. комп. Delugan Meissl Associated Architects )</p> <p>2006 Музей Mercedes-Benz, Штутгарт, Германия (арх. студия Van Berkel and Bos)</p> <p>2006 Музей “Corpus”, Лейден, Нидерланды</p>	<p>2001 Музей искусств, Милуоки, США (арх. Сантьяго Калатрава)</p> <p>2002 Музей Оскара Нимейера, Куритиба, Бразилия (арх. Оскар Нимейер)</p> <p>2007 Королевский музей Онтарио, Торонто, Канада (арх. Даниэль Либескинд )</p>	<p>2001 Шанхайский музей науки и техники, Шанхай, Китай</p> <p>2004 Национальный музей искусства, Осака, Япония (арх. Сезар Пелли)</p> <p>2006 Музей исламского искусства, Доха, Катар (арх. Ио Минг Пей)</p> <p>2009 Национальный музей науки, Квачхон, Корея (арх. Терри Фаррелл)</p>

2010 – 2015 гг.	2013 Museum De Fundatie, Зволле, Нидерланды (арх. Бюро Bierman Henket)	2011 Музей “Сумайя” , Мехико, Мексика (арх. Фернандо Ромеро)  2012 Музей современного Искусства, Кливленд, США (арх. Фаршид Муссави)  2012 Музей природы и науки, Даллас, Техас, США (арх. Компания Morphosis)	2010 Музей науки и искусства, Сингапур, Малайзия (арх. Моше Сафди)  2011 Музей искусства города Ордос, пустыня Гоби, Китай (арх. Студия MAD)  2013 Музей деревянной скульптуры, Харбине, Китай (арх. Студия MAD)
-----------------	--	--	--

## 1.2 Анализ зарубежного и отечественного опыта архитектурного проектирования и строительства музеев науки и техники.

Город искусств и науки в г. Валенсия (Испания)

Архитектурный комплекс из пяти сооружений на осушенном дне реки Турия в городе Валенсия (Испания). Дизайн принадлежит испанскому архитектору Сантьяго Калатрава. Комплекс является одним из выдающихся образцов современной архитектуры.

«Город» состоит из пяти зданий, обычно называемых по их валенсийским (каталонским) названиям: El Palau de les Arts Reina Sofia — оперный театр и сцена для других театральных постановок; L'Hemisfèric — кинотеатр IMAX, планетарий, театр лазерных постановок; L'Umbracle — галерея / сад; El Museu de les Ciències Príncipe Felipe — научный музей; L'Oceanogràfic — океанографический парк на открытом воздухе.

Комплекс окружен парками, ручьями и бассейнами, эта территория — популярное место отдыха жителей и гостей города, здесь работают бары и кафе.

Строительство. В мае 1991 года совет одобрил передачу земель. Четыре месяца спустя был представлен проект, разработанный Сантьяго Калатрава.

До и во время строительства проект был источником разногласий. Однако работа продолжалась, строительство началось в конце 1994 года.

Открытие. В апреле 1998 года комплекс открыл свои двери для публики со здания L'Hemisfèric.

Одиннадцать месяцев спустя президент Валенсии Эдуардо Заплана открыл El Museu de les Ciències Príncipe Felipe, хотя музей еще не был закончен. Музей был открыт для публики двадцатью месяцами позже.

12 декабря 2002 года состоялось открытие L'Oceanographic (самый большой аквариум в Европе).

Наконец, 8 октября 2005 года Palau de les Arts Reina Sofia был открыт и стал оперным театром Валенсии.

Проект	август 1991г.
Начало строительных работ	конец 1994 г.
Общая площадь:	350 000 кв. м
1. L'Hemisferic (16 апреля 1998 г.):	планетарий
Площадь	13 000 кв. м.
Длина	89 м.
Ширина	48 м.
Высота	29 м.
2. Museo de las Ciencias Principe Felipe (апрель 1999):	научный музей
Площадь	40 000 кв. м.
Длина	250 м.
Ширина	110 м.
Высота	33 м.
3. L'Oceanografic (12 декабря 2002г.):	Океанографический парк
Площадь	110 000 кв. м.
4. Palau de les Arts Reina Sofia (8 октября 2005г.):	оперный театр
длина	230 м.
высота	87 м.
“L'Assut de l'Or”:	мост
длина	180 м.
ширина	34 м.
высота верхнего шпиля	125 м.
5. Agora:	
Площадь	50 000 кв. м.
Ширина	66 м.
Высота	70 м.

Музей BMW в Мюнхене (Германия)

Музей, посвященный истории BMW, расположен в Мюнхене (Германия), возле здания штаб-квартиры BMW. В музее представлена экспозиция автомобилей и

мотоциклов BMW за всю историю марки. Строительство здания музея BMW было завершено в 1972г. В 2004 г. был закрыт на реконструкцию.

21 июня 2008 года музей был вновь открыт - к помещениям музея добавился новый павильон, который расширил общую площадь музея до 5000 м<sup>2</sup>. Помимо автомобилей и мотоциклов прошлых лет здесь выставлены современные и концептуальные модели BMW. Ежегодно музей посещает более 250 000 человек.

Комплекс зданий «Мира БМВ» интересен, с архитектурной и дизайнерской точек зрения. Башня главного офиса и так называемая «чаша» построены в 1973 году по проекту архитектора Карла Шванцера, в ходе реконструкции 2004-2008 годов к комплексу были пристроены новые здания, и площадь музея расширилась с 1000 до 5000 квадратов. Новые здания и современный вид интерьеров музея были созданы дизайнерами из «Ателье Брюкнер». При этом вид офисной башни и «чаши» сохранили свой изначальный вид.

Напротив музея БМВ находится автосалон, который называется «Мир БМВ». Здания соединены пешеходным мостиком через Лерхенауэр штрассе. Футуристичное здание построено в 2007 году по проекту архитекторов из «Кооп Химмельбау».

Начало строительства	1 августа 2003 г.
Начало строительных работ	июнь 2004 г.
Торжественное открытие:	17 октября 2007 г.
Максимальная длина здания:	приблизительно 180 м (590 футов)
Максимальная ширина здания:	приблизительно 130 м (426 футов)
Минимальная ширина здания:	приблизительно 50 м (164 фута)
Максимальная высота здания:	приблизительно 28 м (92 фута)
Площадь:	приблизительно 25 000 кв. м (269 000 кв. футов)
Общая площадь помещения:	75 000 кв. м (807 000 кв. футов)
Общий объем здания:	531 500 м <sup>3</sup>
Кол-во этажей:	7 (U1–E4)
Кол-во комнат:	1154 пригл.
Подземный гараж	580 парковочных мест на двух этажах
Персонал	приблизительно 400
Ожидается гостей	приблизительно 850 000 человек в год
Питание	Два ресторана: международный ресторан, клуб-ресторан, одно бистро и одно кафе на 440 мест.
Конференц-зал	вместимость приблизительно 700 человек
Лифты:	18 с 93 остановками

Модули солнечных батарей:	3 660
---------------------------	-------

### Музей Mercedes-Benz в Штутаорде (Германия)

В 2006 году главой немецкой компании Мерседес-Бенц (Mercedes-Benz) было принято решение построить музей Мерседес в городе Штутгарт, Германия.

Архитектура здания была выполнена по проекту, отражающему цель музея, который показывает не только историю бренда Мерседес-Бенц, но и открывает возможные перспективы будущего. Архитектурное бюро UNStudio в лице голландских архитекторов Бэна Ванн Беркеля и Каролины Бос стремились сделать проект, который бы включал в себя современные традиции и традиции прошлого Мерседес.

Здание имеет 9 этажей и выполнено в виде спирали. Площадь музея составляет примерно 53 000 м.кв.

Перед входом в музей находится гоночный автомобиль Мерседес-Бенц W196, за рулем которого сидит знаменитый автогонщик - Хуан-Мануэль Фанхио. Этот автомобиль также называют «Серебряная стрела».

Здание было спроектировано таким образом, чтобы занимать минимум площади при максимальном использовании пространства: при 16 500 м.кв. выставочной площади площадь занимаемой земли – 4 800 м.кв.

В плане музей представляет собой симметричный трилистник, состоящий из объединенных общим контуром трех пересекающихся друг с другом окружностей. Сферический треугольник, образованный их пересечением, вырезан и образует композиционный центр здания – атриум. В него на разных уровнях открываются те или иные фрагменты экспозиции, расположенные во вьющихся по спирали полукружиях.

Интерьер здания выполнен в виде структуры ДНК в форме двойной спирали, которая позволяет одновременное проведение двух различных экскурсий. Концепция выставки разработана Бюро Мерц. Все экскурсии начинаются с 9-го этажа. Посетителям необходимо подняться на одном из трех лифтов-капсул, расположенных на стенах атриума, на самый верх – и уже оттуда спускаться вниз, переходя из раздела в раздел, зрители как бы совершают перемещение во времени и в пространстве. В коллекционном блоке, где в отличие от привычных музейных зданий нет деления на залы, представлены исторические и современные

транспортные средства, созданные на заводах Мерседес-Бенц – в том числе персональные и гоночные автомобили. Две тематические линии экспозиции подчеркнута контрастируют друг с другом. В то время как затемненные, уподобленные театральной сцене, полукружия «мифа» со стороны фасада всегда замкнуты стеной и освещены искусственным светом, полукружия «коллекции» просторны, легки и наполнены естественным светом, так как окружены сплошным остеклением. Контраст усиливается при помощи отделки помещений. В каждой эпохе или теме здесь подобраны соответствующие отделочные материалы – преимущественно темные, фактурные и «породистые».

#### Музей Porsche в Штутгарде (Германия)

Музей Porsche — выставочный комплекс в районе Цуффенхаузен города Штутгарт, собравший под своей крышей экспонаты, рассказывающие об истории марки Porsche с момента её создания до сегодняшних дней. Музей был открыт в 1976 году. В январе 2009 года состоялось открытие нового здания музея. Над проектом работала Венская фирма Delugan Meissl Associated Architects.

Музей располагает выставочной площадью в 5600 кв. метров, на которой представлено 80 автомобилей и 200 малых экспонатов. Интерьер здания музея устроен таким образом, что поднявшись по эскалатору из вестибюля в выставочный зал, посетители могут охватить взглядом всю выставку.

Экспозиция состоит из трех больших частей:

- идея Порше;
- тематические выставки;
- история бренда.

Специально для музея были созданы аудио-гиды, которые можно получить на кассе. Они доступны на нескольких языках. С помощью таких гидов можно исследовать выставку в любой последовательности. Также в музее проводятся групповые и специализированные экскурсии.

#### Сеульский национальный университетский музей науки (Южная Корея).

На периферии студенческого городка Сеульского университета в 2005 году вырос уникальный объект, спроектированный Колхасом и его голландским бюро

ОМА совместно с корейскими партнерами. Это здание, называемое университетским музеем, объединяет в себе функции музея, библиотеки и учебного корпуса.

Музей расположен около главного входа в университет, но благодаря необычной форме он не закрывает окружающий пейзаж и служит связующим звеном между природой и архитектурой всего комплекса.

Простой прямоугольный объем не нарушил существующую пешеходную связь между комплексом университета и городскими кварталами корейской столицы. Колхасу пришла в голову мысль просто разрезать параллелепипед. Так возникла основная концепция и образ здания, связанный с конструктивным и функциональным решением. Фасад музея полупрозрачный, что выявляет конструктив здания - фермы.

Центральным ядром внутри здания является атриум с квадратной - винтовой лестницей, соединяющей различные программные области: выставка, образование и библиотека. Образовательные пространства - лекционный зал и аудитория - расположены на разных уровнях. Библиотека - расположена на первом этаже. Выставочное пространство - занимает весь верхний этаж.

Музей науки и индустрии в Париже (Франция).

В 1982 году в Париже был построен парк Ла-Виллет (55 Га, из них 35 Га зеленые насаждения). Создатель парка - швейцарский архитектор Бернар Чуми.

Центральное место в парке Ла-Виллет занимает Городок науки и техники, который привлекает внимание своими размерами. Здание в 4 раза больше центра Жоржа Помпиду, снаружи похоже на огромную крепость с объёмными прозрачными стеклянными стенами под темно-синей стальной решеткой и укрепленными переходами для посетителей.

В 1977 году президент Франции Валери Жискар д'Эстен заявляет о планах строительства в Париже нового научного музея. Конкурс на лучший проект выигрывает в 1980 году архитектор Адриан Фансильбер, предложивший использовать для музея торговый павильон старых парижских мясобоен парка Ла-Виллет. 13 марта 1986 года музей был открыт.

Вход в здание Городка науки бесплатный. Главное выставочное пространство занимает «Эксплора». Здесь находятся, как временные выставки, так и постоянная экспозиция, поделенная на 20 разделов: космос, океаны, автомобили, авионавтика, энергия, гены, звук, звезды и галактики, горы, вулканы и т.д.

Музей NEMO в Амстердаме (Нидерланды).

НЕМО — крупнейший научный музей Нидерландов, расположен в Амстердаме. Построен по проекту Ренцо Пьяно, в стиле «хай-тек», объем стилизован «под корабль». Был открыт в 1997 года, с участием королевы Нидерландов Беатрикс.

Фасады здание не всегда было зеленым; медная обшивка покрывалась патиной постепенно.

Здание имеет 4 этажа, которые расположены относительно друг друга ступенчато. На 1 этаже располагается кафетерий и магазин сувениров, так же находится зал, основной тематикой которого является ДНК. На 2 этаже находится фабрика шаров, а так же выставки, посвященные круговороту воды, электричеству, металлам и зданиям.

На 3 этаже: гигантская научная лаборатория, на 4 этаже - секция, посвященная человеческому мозгу. Со ступенчатой крыши музея открывается вид на старый город.

Экспозиция музея «НЕМО» посвящена, главным образом, взаимосвязи науки, технологии и искусства как видов проявления творческого начала в человеке. Вниманию посетителей музея предлагаются интерактивные выставки, наглядные демонстрации и представления.

Большинство экспонатов музея делается его сотрудниками из подручных материалов. В музее существует НЕМО-театр, в котором проводятся выставки, презентации, публичные лекции.

Музей науки и природы в Далласе (США).

Музей науки и природы находится практически в самом центре Далласа. Новое здание необычно, красиво и полно символизма. Музей построен по проекту архитектора Тома Мейна (бюро Morphosis).

Здание музея - это 5-этажный куб, как бы парящий над окружающим ландшафтом, ландшафт представляет собой две типичные для Техаса природные системы - большой лес с сомкнувшимися кронами и песчаные склоны, поросшие сухой травой. Склоны это одновременно кровля входной зоны музея. Атриум открывается городу через гигантское панорамное окно сложной формы, которое разрезает прозрачный объем, внутри которого проходит эскалатор, поднимающий на верхние этажи посетителей. Вокруг входа в музей разбит парк с фонтаном и детской игровой площадкой.

Предусмотрено десять залов постоянной экспозиции, лаборатории, кинозал на 300 мест, аудитории, музейный магазин, кафе.

5-й этаж – зал «Птиц», 4-й этаж – зал «Вселенной» и зал «Древней Природы»,  
3-й этаж – этаж Земли: залы «Недр, Кристаллов и Минералов», и зал «Энергии»,  
2-й этаж – зал «Открытия Жизни», зал «Быть Человеком» и зал «Техники»,  
1-й этаж – 3D-кинотеатр на 300 мест, магазин.

Бюджет строительства 185 миллионов долларов.

Шанхайский музей науки и техники (Китай).

Музей расположен в доме 2000 на авеню века (Шиджи Дадао). Музей направлен и предлагает посетителям уникальный опыт в современной научной дисциплине в рамках темы "Природа, люди и наука".

Музей занимает довольно необычное с точки зрения архитектуры строение площадью в 68 тысяч м. кв., его общая строительная площадь составляет 98 тысяч м.кв.

В инфраструктуру музея входит 3-D кинотеатр, 4-D кинотеатр, 360 панорам, конференц-зал, концертный зал, аудитории для проведения лекций, смотровые площадки и др. Экспозиция состоит из пяти частей под названиями: небеса и земля, жизнь и мудрость, творческий потенциал и будущее человека, науки и технологии, природа.

В музее представлены постоянные экспозиции: Корка Земли, Жизнь, Свет Мудрости, Земное изменение (исследование литосферы Земли), Современная технология кинопроизводства. На территории музея функционирует детский парк науки и техники, предназначенный для экспериментов.

Музей науки и искусства в Сингапуре.

19 февраля 2011 года в Сингапуре открылся Музей искусства и науки, спроектированный именитым канадским архитектором Моше Сафди.

Музей науки и искусства, примыкающий к территории огромного комплекса Marina Bay Sands (также построенного по проекту Сафди), стал первым в мире музеем, посвященным взаимодействию искусства и науки.

Внешне музей напоминает цветок с «лепестками» различной величины, самый высокий из которых достигает 60 метров. В качестве внешнего покрытия использовались панели из нержавеющей стали, обтянутые армированным полимером — материалом, обладающим высокими эксплуатационными характеристиками, который позволяет создавать обтекаемые формы с бесшовной поверхностью.

Вход в здание находится на уровне улицы — доступ к нему открыт с каждой области MBS и осуществляется с помощью специально построенных променадов и аркад. На входе посетители попадают в пространство с 270-градусным обзором делового центра Сингапура и бухты — там же расположены кафе и зона ресепшн.

При разработке своего проекта, Моше Сафди не оставил без внимания и тему устойчивого развития — дождевая вода скапливается в специальных резервуарах и, стекая через отверстие в середине «цветка», образует 35-метровый водопад внутри помещения. Впоследствии, отфильтрованная вода будет попадать в водопроводную систему музея.

Новое решение найдено и для отопления залов специальные кондиционеры будут обогревать не всё помещение выставки от пола до потолка, а только нижний слой воздуха, тот, в котором передвигаются люди.

Музей науки и искусства - это 6000 кв.м. выставочного пространства, 3 этажа и 21 галерея, помещения преимущественно с ярким натуральным освещением. Так как структура здания не симметрична, каждое выставочное пространство немного отличается по размеру и дизайну, позволяя кураторам выбирать необходимое для их экспозиций пространство».

Ночью крыша музея, который окружен бассейном с лилиями площадью 4000 м.кв., образует пространство амфитеатра, в котором могут проводиться светопредставления, фейерверки и лазерные шоу.

В рамках постоянных экспозиций «Curiosity», «Inspiration» и «Expression» можно увидеть разные научные открытия, которые совершили революцию в своей эпохе: от летающих машин Леонардо и древнекитайских свитков и небесных фонариков до новинок нанотехнологий и рыбы-робота, построенной совсем недавно. Часть экспонатов представлена в виде мультимедийных арт-объектов и в других интересных и неожиданных формах.

Некоторые экспозиции демонстрируют развитие техники с древних времен до наших дней. Здесь можно увидеть китайские небесные фонарики, появившиеся в III веке, и модель летательной машины Леонардо да Винчи рядом с роботом-рыбой, построенным в начале XXI столетия. Обобщенные сведения о зарубежном опыте строительства музеев науки и техники представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Зарубежный опыт

название	город, страна	год постройки	архитектор	общие данные	ситуация	видовая точка
1. научный музей Museo de las Ciencias Principe Felipe	Валенсия, Испания	1991 г.	Сантьяго Калатрава	S общ. = =40 тыс.м2		
2. Музей BMW Welt	Мюнхен, Германия	2007 г.	«Куп Химмелбау»	S общ. = =25 тыс.м2, 9 этажей		
3. Музей Mercedes – Benz	Штутгарт, Германия	2006 г.	«ЮН-студио»	S общ. = =53 тыс.м2, S выст. = =16,5тыс.м2		
4. Музей Porsche	Штутгарт, Германия	2009 г.	Делуган Мейсель	S выст. = = 5,6 тыс.м2		
5. Сеульский национальный университетский музей	Сеул, Южная Корея	2005 г.	«ОМА» Рем Колхас	S общ. = =4,45тыс.м2		
6. Музей науки и индустрии	Париж, Франция	1986 г.	Адриан Фансильбер	S общ. = = 30 тыс. м2 Сполусферы = 1 тыс. м2		
7. Музей NEMO	Амстердам, Нидерланды	1997 г.	Ренцо Пьяно	4 этажа		
8. Музей науки и природы	Даллас, США	2012 г.	«Морфозис» Том Мейном	5 этажей		
9. Музей науки и техники	Шанхай, Китай	2001 г.		S общ. = = 68 тыс.м2		
10. Музей науки и искусства	Сингапур	2011 г.	Моше Сафди	S выст. = = 6 тыс.м2, 3 этажа		

Анализ зарубежного опыта строительства и функционирования музеев науки и техники проводился как в рамках изучения существующих литературных источников, публикаций в интернете, так и в рамках непосредственного осмотра музеев и встреч с их руководителями.

В частности, такое детальное исследование было проведено во время посещения 6 музеев и центров науки Финляндии, Германии, Швейцарии и Нидерландов. Был проанализирован опыт Центра науки «Эврика» (Вантаа, Финляндия), Центра науки

«Фаено» (Вольфсбург, ФРГ), научного центра «Технорама» (Винтертур, Швейцария), музея «Корпус» (Устгест, Нидерланды), Музея «Немо» (Амстердам, Нидерланды), Национального морского музея (Амстердам, Нидерланды).

В период работы группы прошли встречи с директором Центра науки «Эврика» Тапио Койву и директором департамента по вопросам обмена опытом Микко Милукоски; с ответственным за экспозицию и программу мероприятий центра «Фаено» Дейви Чемпионом; директором научного центра «Технорама» Торстеном Куннеманном; директором музея «Корпус» Хуубом Лазаром; директором экспозиции Немо Диком де Йонгом и профессором факультета морской истории и наследия Университета Амстердама доктором Йостом Шоккенброеком.

В Нюрнберге было знакомство с директором одной из пяти крупнейших мировых компаний по производству научных интерактивных экспонатов Акселем Хюттингером, в рамках которого были изучены производственные возможности компании и возможности ее участия в комплектации томского музейного комплекса.

Представители всех научных центров выразили готовность оказывать Томской области консультационную помощь в процессе создания Музея науки и техники в г. Томске.

Основные вопросы, которые были рассмотрены в процессе встреч с руководством музеев, касались сроков реализации проекта (от идеи до окончания строительства), философии музея, функциональной структуры музея, параметров выставочных экспозиций, особенностей ее создания, целевой аудитории музея. Отдельно рассматривались вопросы, связанные с организационной структурой музеев, их маркетинговой политикой и финансированием.

1. Финский центр науки «Эврика», г. Вантаа (Финляндия) The Finnish Science Center Eureka

<http://www.heureka.fi/en>



Университет Хельсинки с начала 1980-х гг. регулярно проводил научные выставки на различных площадках. В 1985 г. был объявлен архитектурный конкурс, который выиграли финские архитекторы с проектом «Эврика». Музей был открыт в 1989 г.

Комплекс состоит из трёх павильонов и научного парка GALILEI. В цилиндрическом павильоне находится главная экспозиция и лаборатории, в которых дети могут проводить лабораторные работы под руководством инструктора.

Выставки:

- «Детская Эврика». Помогает детям развивать навыки пространственного ориентирования, поддержания баланса тела, психологического контроля.
- «Эврика Классика». Это собрание экспонатов, которые уже выставлялись в музее и особенно запомнились публике, а также «изюминок» других научных центров мира.
- «Умный город». Выставка рассказывает о жизнедеятельности города, коммуникациях, безопасности, энергоэффективности и улучшении окружающей среды.
- «Путь монеты» История чеканки монеты, проверка подлинности, чеканка монеты своими руками.

- Постоянная выставка. Состоит из нескольких тематических выставок (экспонаты-иллюзии, летающий с помощью сжатого воздуха ковёр, воздушные пушки, посетители могут поднять автомобиль через систему верёвочных блоков). Экспонаты меняются раз в несколько лет.

С точки зрения выражения ключевой идеи «Эврики» как центра популяризации науки, очень интересно здание музея с большой площадкой на улице. Довольно интересное распределение музейных площадей. Присутствует как экспозиция с классической выставкой, так и довольно сложные для представления темы. Такие как: пищеварение, основы государственной безопасности, бурение, ментальность, производство монет. Предусмотрен срез знаний и самоконтроль в игровой форме. При прохождении экспозиции существует логика прохождения экспозиционного пространства. Работает сферический кинотеатр с различными фильмами.

Музей активно практикует организацию временных выставок (примерно на год) – согласно опросам посетителей, это основная причина повторного посещения «Эврики». «Эврика» арендует временные выставки у других центров науки и сдает в аренду свои. Возможен и вариант совместного создания экспозиции с несколькими музеями и последующий обмен ею. Например, выставка «Эврика сходит с ума» была создана в консорциуме с двумя другими музеями. Эта выставка, проработав год в «Эврике», переехала в другой музей консорциума в Париже. В «Эврике» есть мастерская, сотрудники которой занимаются не только ремонтом, но и производством части экспонатов.

Есть парк с небольшим количеством уличных экспонатов, которые доступны в летнее время. Также на территории парка (перед центром) расположена коллекция минералов и полезных ископаемых из разных районов Финляндии. В «Эврике» также есть цифровой планетарий на 135 мест. Музей реализует обширную программу мероприятий на собственной площадке и площадках своих партнеров. В 2013 г. «Эврикой» было организовано 35 мероприятий (семинары, лекции, публичные опыты, мастер-классы).

Музей активно привлекает средства бизнеса, предоставляя помещение и персонал для организации выставок продукции компаний. Музей также принимает заявки от частных лиц и компаний на организацию различных корпоративных мероприятий.

В самом здании есть собственная мастерская, собственное производство шоу, большой отдел проектировщиков. Зал для конференций со скрытым наблюдением за посетителями. Существует лаборатория по химии для малышей и отдельная лаборатория по химии для подростков. Наличие аудиторий-трансформеров, многофункциональность: возможность проведения научных мероприятий на базе центра (конференц-зал);

2. Центр науки «Фаено», Вольфсбург (Нижняя Саксония, ФРГ) Phaeno Science Center

<http://www.phaeno.de>



Идея создания подобного центра возникла в мэрии г. Вольфсбурга в 1999 г. в ответ на создание компанией «Фольксваген» музея истории автомобилестроения и развлекательного парка в центре города. Строительство данного музея стало частью плана городского развития, разработанного мэрией.

«Фаено» открылся в конце 2005 г. Первым директором стал бывший заместитель мэра города по культуре, курировавший процесс создания Центра. «Фаено» построен по проекту известного британского архитектора иракского происхождения Захи Хадид. Г-жа Хадид стала победительницей международного архитектурного конкурса на дизайн «Фаено» в 2000 г. Центр расположен в северной части города рядом с ж/д вокзалом.

Автором экспозиции стал американец Джозеф Ансель, ранее работавший в знаменитом «Эксплораториуме» в Сан-Франциско. Основная идея г-на Анселя – смешение науки и искусства в каждом экспонате. Стоимость экспонатов – от 10 до 20 тыс. евро. В «Фаэно» не производят экспонаты, а заказывают в «Эксплораториуме», у

компания «Хюттингер» и т.д. Самостоятельно осуществляют только ремонт экспонатов (мастерская со штатом в пять человек). Часто приобретают научно-ориентированные предметы искусства в качестве экспонатов. Не сдают свои экспонаты в аренду, редко арендуют выставки у других музеев (примерно на 3 мес.). Есть лаборатория для опытов в области наук о жизни, а также механическая лаборатория. В одной из опор здания расположен зал (на 200 чел.) для презентаций научно-популярных фильмов и различных опытов.

Большая часть персонала работает по временным контрактам (не дольше двух лет), часто с неполным рабочим днем. В «Фаено» большая «текучка» персонала, что руководство не рассматривает в качестве проблемы. Работа тяжелая и оплачивается не очень хорошо, поэтому сотрудники быстро теряют мотивацию. Большинство гидов – студенты специальностей, не связанных с точными и естественными науками, женщины, прервавшие свою основную карьеру в связи с уходом за детьми, пенсионеры и т.д. Студентов технических и естественнонаучных специальностей намеренно не принимают на работу в качестве гидов, так как они зачастую не могут на простом языке объяснить тот или иной научный феномен.

Не позиционируют себя в качестве центра науки и техники для детей, ориентируются на все возрастные группы. «Фаено» проводит на своей территории большое количество корпоративных мероприятий – для больших вечеринок часть экспонатов выносятся из залов или сдвигается в угол.

Содержание и ремонт здания обходятся дорого из-за его сложной конструкции, однако эти расходы несет муниципалитет, так как «Фаено» - собственность города.

### 3. Интерактивный музей CORPUS, Устгест, Нидерланды

<http://www.corpusexperience.nl/en/>



Этот первый в мире интерактивный центр анатомии и физиологии человека был открыт в марте 2008 г. Он создан и существует без государственного участия, за счет финансирования частных лиц и компаний. «Отцами – основателями» центра являются 20 организаций и компаний. Среди них – Министерство экономики и Министерство здравоохранения, социального обеспечения и спорта Нидерландов, фонды по борьбе с диабетом, туберкулезом и т.п., а также медицинские и фармацевтические компании.

«Корпус» расположен в черте Биологического научного парка Университета Лейдена, известного сильной медицинской школой.

«Корпус» предлагает посетителям путешествие по внутренним органам человека, занимающее 55 мин, группа – не более 16-ти человек. *Целевая аудитория:* люди в возрасте от 8 до 88 лет. Активно работают со школами, делают «дни открытых дверей» для учителей, чтобы те смогли понять, каким образом посещение «Корпуса» может быть встроено в учебную программу. После экскурсии предлагается посетить Медицинский информационный центр, в котором расположены интерактивные стенды компаний – спонсоров «Корпуса», рекламирующие здоровый образ жизни и косвенно – свою продукцию.

Частью «Корпуса» является конгресс-центр, помещения которого сдаются в аренду для проведения различных мероприятий. В конгресс-центре есть четыре конференц-зала различной вместимости (самый большой – на 540 чел.) и фойе, в котором можно проводить приемы. Помещение арендуют, как медицинские компании, так и любые другие для проведения своих корпоративных мероприятий. Напротив здания «Корпуса» расположен отель Hilton Garden Inn (173 комнаты). Отель работает с 2012 г. Здание было вначале построено различными инвесторами, а затем отдано в управление корпорации Hilton.

«Корпус» экспортирует свою модель, подобные центры уже были созданы в США и Китае.

#### 4. Швейцарский научный центр «Технорама» (Винтертур, Швейцария)

Swiss Science Center Technorama

<http://www.technorama.ch>



Главный принцип музея – интерактивность – многие экспонаты начинают работать только после прикосновения к ним посетителя. Философия музея – метод проб и ошибок: нет одного правильного подхода к науке, надо следовать за своим любопытством и экспериментировать в соответствии с собственными представлениями о природе, только так можно стать настоящим ученым.

Постоянные выставки: Звуки леса, Свет и зрение, Магнетизм, МатеМагика, Механика, Игры разума, Вода, природа, хаос, Игрушечные поезда. У музея также есть парк для проведения экспериментов на открытой площадке.

Музей рассчитан на разновозрастную целевую аудиторию. Для изучения основ наук созданы 6 лабораторий естественнонаучного и физико-математического профиля для школьников, кроме того, музей оказывает методическую поддержку школьным преподавателям естественных и точных наук.

У музея есть около 30-ти компаний-спонсоров, которые в обмен на взнос 10 000 франков (примерно 8 200 евро) в год получают возможность проводить свои мероприятия в помещениях музея, размещать свой логотип на сайте музея, а также получить 20 бесплатных билетов в год для сотрудников.

Огромные площади и большая площадка на улице. Разнообразные программы внутри музея, такие как «Пикник в музее», «День рождения в музее». Научный центр выставляет только экспонаты собственного производства, отвечающие высоким стандартам качества.

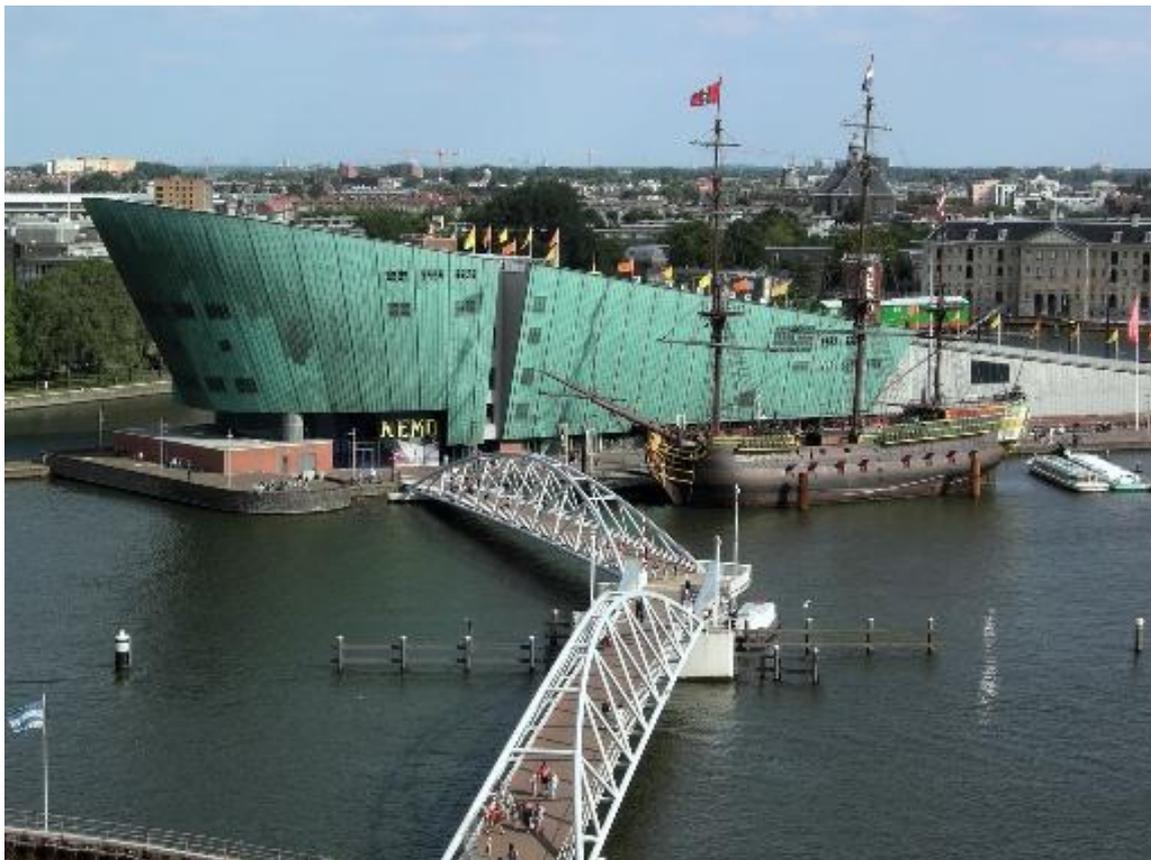
Кроме того, научный центр производит интерактивные экспонаты для продажи.

Для демонстрации одного научного явления используется несколько интерактивных экспонатов (иногда до десяти). Всего в научном центре 550 интерактивных экспонатов. Ко всем экспонатам имеется краткое пояснение. Характерно полное отсутствие логики прохождения экспозиционного пространства. Это позволяет увеличить пропускную способность и регулировать поток посетителей. В научном центре представлены интересные формы подачи материала, занимательность (по расписанию проходят газовое и электрическое шоу, игры).

НО: Отсутствие дневного света (некоторые экспонаты сильно затемнены), недостаток информации об объектах.

5. Центр науки «Немо», Амстердам, Нидерланды NEMO Science Centre

<https://www.e-nemo.nl/en/>



«Немо» - это пятый по посещаемости музей Нидерландов.

Музей создан в 1923 г., но в своем нынешнем здании располагается с 1997 г. Одновременно здание «Немо» может принять около 4 800 посетителей.

Здание спроектировал известный итальянский архитектор Ренцо Пиано, спроектировавший также Центр Помпиду в Париже. Здание «Немо» как бы поднимается из воды, на крыше расположена терраса с прекрасным видом, куда открыт доступ всем горожанам.

Музей позиционирует себя как семейный. Состав посетителей: 2/3 взрослые, 1/3 семьи с детьми. Большинство посетителей – детей попадает в возрастную категорию 8-12 лет. Музей разрабатывает и реализует обширную программу мероприятий (демонстрации различных опытов, научно-ориентированные семинары, лекции и т.д.). Наиболее активно программа реализуется в дни школьных каникул. Проводятся мероприятия типа «Уикенд науки», «Ночь в музее», «Месяц знаний» и т.д. Также музей приглашает ученых с мировым именем с целью проведения лекций для взрослой аудитории.

Всего в настоящее время в «Немо» работает 12 различных выставок, которые размещены на пяти этажах здания. Названия выставок: Чудо или наука, Феномены,

Удивительные конструкции, Водный мир, Радость науки, Сила воды, Факты про подростков, Путешествие сквозь разум, Умные технологии, Машинный парк, Математика. Темы для экспозиций касаются всего. От строительства до секса. Подробные описания к экспонатам. Присутствуют как исторические и хронографические экспонаты и экспозиции, так и классические экспонаты для центров науки. Самое интересное решение конфликта «музей-научный центр». Можно пройти экспозицию как аттракцион и не вдаваться в подробности, а можно прямо на месте детально разобраться с каким-то вопросом. «Немо» не сдает свои выставки в аренду, минимальный срок работы каждой выставки – 5 лет.

Работой музея руководит частно-государственный фонд «Национальный центр науки и технологии». Поддержку «Немо» оказывают Министерство образования, культуры и науки Нидерландов, Европейский союз, город Амстердам. Целый ряд компаний оказывает поддержку музею в целом или отдельным элементам экспозиции (Shell, Google, BASF и т.п.). Музей предоставляет платные услуги: сдает свои помещения для проведения мероприятий.

Крайне интересное решение с кафе и уличной экспозицией на верхней террасе необычного здания. Широкая панорама на город. При заторах при посещении музея осуществляется поддержка посетителей бонусами. Проводится огромное количество мероприятий как внутри музея, так и выездных. Присутствует экспозиция в другой части города, в аэропорту. Ведется активная работа с иностранными туристами.

НО: Центр ориентирован на отдых и развлечения (в первую очередь), имеется скученность посетителей в отдельных зонах при общей загрузке  $\approx 35\%-40\%$  от максимально возможной.

Есть небольшой филиал «Немо» в аэропорту Схипхол (Амстердам), музей также управляет работой «Кафе знаний», расположенного в другом здании.

6. Национальный морской музей Нидерландов (Амстердам) National Maritime Museum

<http://www.hetscheepvaartmuseum.nl>



Музей был основан в 1922 г., посвящен истории мореплавания в Нидерландах. В современное здание переехал в 1973 г. Здание постройки 1656 г., до этого служившее арсеналом и принадлежавшее Министерству обороны. В 2007 г. была произведена реконструкция здания и изменен подход к подаче экспонатов.

В музее четыре тематических экспозиции (Золотой век Нидерландов, Китобойный промысел, Порт Амстердама, Корабль Ост-Индской компании) и семь предметно-ориентированных, а также аттракцион «Морская прогулка» (4D презентация истории развития мореплавания в Нидерландах). Экспозиция «Порт Амстердама», например, представляет собой видео-путешествие, которое вы видите как бы внутри грузового контейнера: от выгрузки с корабля до доставки в конечный пункт назначения. Рядом с музеем пришвартована копия реально существовавшего корабля Ост-Индской компании «Амстердам», утонувшего в середине XVIII в. Корабль открыт для свободного посещения, музей часто сдает его для проведения различных мероприятий.

Для разработки экспозиций музея на конкурсной основе были наняты три дизайнерских компании (2 из ФРГ и одна из Великобритании).

Очень сильное творческое обрамление исторических и сложных для представления тем. Отсутствуют мастерские и производство новых экспонатов. Присутствует сочетание как современных экспонатов и интерактивных зон, так и исторических предметов, книг.

Полученные данные представлены в таблице №4.

Таблица 4 - Современные музеи науки и техники

Наименование параметра	Финский центр науки «Эврика», г.Вантаа (Финляндия)	Центр науки «Фаено», г. Вольфсбург (Нижняя Саксония, ФРГ)	Научно-познавательный центр «КОРПУС», г.Устгест (Нидерланды)	Швейцарский научный центр «Технорама» г.Винтертур (Швейцария)	Центр науки «Немо», г.Амстердам (Нидерланды)	Национальный морской музей Нидерландов (Амстердам)
Год создания. Срок реализации проекта (от идеи до окончания строительства).	1989 г. 7 лет	2004 г. 6 лет	2008 г. 7,5 лет	1999 г. (изменения в уставе центра), около 10 лет ушло на реорганизацию и превращение традиционного технического музея в современный центр науки (1990-1999 гг.)	1997 г.	
Количество посетителей в год	300 тыс. человек	250-280 тыс. человек	230 тыс. человек	260 тыс. человек	500	328 тыс. человек в год
Общая площадь здания	до 8 тыс. кв.м	до 10 тыс. кв.м	6 тыс кв.м	Нет данных	До 10 тыс. кв.м	
Общая площадь экспозиций	4 000 кв.м (2500 – постоянные выставки, 1500 (сменные выставки)	6 000 кв.м (	2 500 кв.м	6500 кв. м	5 000 кв.м	
Количество интерактивных экспонатов	220-250 шт. (Часть экспонатов приобретают, часть изготавливают в собственных мастерских по собственному дизайну, включая дизайн тематической выставки в целом)	350 шт. (Ежегодно приобретают до 20 экспонатов с готовым дизайном, сами их не изготавливают)	Нет данных. Большая часть экспонатов приобретена спонсорами (мед компаниями)	Более 500 (Изготавливают сами или заказывают у производителей)	Нет данных. В основном экспонаты приобретают, часть экспонатов, в т.ч. их дизайн и дизайн выставки заказывают в специализированных фирмах)	

Наличие других функциональных зон и помещений	Имеется конференц-зал (с амфитеатром), учебные классы, кафе, магазин сувениров, фондохранилище, мастерские, административные помещения	Имеется конференц-зал (с амфитеатром), учебные классы, кафе, магазин сувениров, административные помещения. Мастерские и фондохранилище в минимальном количестве)	Имеется конференц-зал (без амфитеатра), кафе, магазин сувениров, административные помещения. Фондохранилище и мастерские отсутствуют	Имеются помещения для отдыха, самостоятельных занятий, фойе для проведения мероприятий, аудитории для семинаров	Имеется миниконференц-зал (без амфитеатра), кафе, магазин сувениров, административные помещения. Мастерские и фондохранилище в другом здании)	
Использование экспозиционных площадей для других функций	Нет	Проведение корпоративных встреч	нет	нет	нет	
Наличие уличной экспозиции	Имеется отдельная закрытая территория с уличными экспонатами и водными объектами	Уличные экспонаты отсутствуют	Уличные экспонаты отсутствуют	На прилегающей территории располагаются водные объекты и различные модификации солнечных асов.	Уличные экспонаты размещены на кровле здания	Уличная экспозиция – пришвартованный корабль.
Общая стоимость (проектирование, строительство, оборудование)	Нет данных	Около 100 млн. евро, в т.ч. около 10 млн евро – проект, 6 млн. евро – экспонаты	Нет данных		Нет данных	Стоимость реконструкции и 50 млн евро.
Стоимость билетов	19 евро – взрослый, 13, 50 - детский	12, 5 евро – взрослый, 8 евро - детский	17, 75 евро - взрослый, 15,25 евро - детский	22,5 евро – взрослый, 13,3 евро – детский. Дети до 5 лет - бесплатно	15 евро	Взрослый билет – 15 евро, детский – 7,5 евро
Годовой объем финансовых затрат на эксплуатацию	10 млн. евро (50% - собственные средства, 40% - из городского бюджета,	6 млн. евро (50% - собственные средства, 50% из городского бюджета)	Частный музей на самокупаемости	10 млн. евро. Уровень самофинансирования 60 %	12 млн. евро (70% - собственные средства, 30% - госбюджет)	<i>Бюджет: 13, 5 млн. евро Бизнес-модель: 9 млн. евро – государство, 2 млн. евро –</i>

	10% - госбюджет)					<i>билеты, 2, 5 млн. – доходы музея от сдачи помещений и организации мероприятий</i>
Ежегодный объем затрат на приобретение экспонатов	Нет данных	200 тыс.евро	Нет данных	Нет данных	Нет данных	
Количество работающих сотрудников (в т.ч. на полных контрактах)	70 чел.	120 чел (65 чел. на полных контрактах)	30-40 чел.	111 (65 на полную ставку)	178 чел. (128 штатных единиц)	

#### Основные выводы:

1. Срок реализации проекта от идеи до окончания строительства составляет от 6-7 лет. Архитектурное решение здания определяется по результатам архитектурного конкурса. Процесс проектирования в среднем составляет 2-3 года.

2. Выбор места размещения определен в первую очередь удобством его транспортной доступности для посетителей. Может находиться как в центральной части города, так и вне центра, но в обязательной связи с остановочно-транспортными узлами. Как правило, земельные участки музея контактируют с парковыми территориями и с водными объектами.

3. Функционально-планировочная организация музеев разная. Общим является наличие, кроме экспозиционных зон, конференц-зала, учебных кабинетов-лабораторий, кафе, магазина сувениров. Наличие фондохранилища и мастерских также является важным элементом в функциональной структуре музея, но в центре «Фаено» эти помещения представлены в минимальном объеме.

4. Экспозиционные зоны, как правило, формируются по тематическому принципу. При этом есть постоянные не меняющиеся экспозиции, но есть и временные тематические экспозиции, которые создаются как самим музеем, так и могут быть арендованы у других музеев. Размещение временных экспозиций в структуре всей экспозиционной зоны не имеет жестких ограничений, временные экспозиции могут быть как в отдельном зале, но могут находиться в структуре постоянных экспозиций.

5. Площадь изученных центров варьирует от 6 до 8 тыс.кв.м. При этом площадь экспозиций без научного театра, конференц-залов и других помещений составляет в среднем 50% от общей площади здания.

6. Проектирование и изготовление тематических выставок и экспонатов может выполняться на месте («Эврика», «Технорама»), так и в специализированных фирмах, в которых по заданию музея разрабатывается дизайн и изготавливаются соответствующие выставочные стенды и экспонаты.

7. Уличные экспонаты были представлены только в 2-х музеях. Их наличие или отсутствие в первую очередь зависит от габаритов земельного участка.

8. Посещаемость музеев составляет в среднем 200-300 тысяч человек в год. Наиболее высокий уровень посещаемости в музее Немо в Амстердаме (500 тыс.чел в год).

9. Общий объем финансирования зависит от габаритов здания, количества работающих и особенностей маркетинговой политики музея. Объем финансовых затрат варьирует от 6 до 12 млн.евро в год. При этом все, кроме частных музеев, являются дотационными. Объем бюджетных вливаний составляет от 30 до 50%.

10. Финансовая поддержка государством (исключение – музей «Корпус», при котором построен конгресс-центр), однако ряд музеев достигли высокого уровня окупаемости и только на 30% зависят от бюджетных ассигнований;

11. Количество работающих сотрудников составляет 65 – 100 человек. В это количество входит и обслуживающий персонал – работники кафе, магазина, мастерских. При этом практикуется прием на временную работу студентов, учителей в качестве гидов;

12. Наличие собственных мастерских для изготовления части собственных экспонатов позволяет сократить траты на обновление коллекции и на ее техническое обслуживание;

13. Центры науки и техники не позиционируют себя как детские и не создают выставки по возрастному принципу, это позволяет существенно расширить целевые группы;

14. Активная позиция в отношении спонсоров: работают с бизнесом, в частности, сдают свои помещения для проведения корпоративных мероприятий;

15. Разрабатывают и реализуют дополнительные программы мероприятий: например, «Месяц химических экспериментов», «Научный уикенд», «Ночь в музее», призванные привлечь больше посетителей;

16. Создают/арендуют временные экспозиции или постоянно пополняют постоянную экспозицию с целью повторно привлечь посетителей;

17. Активное взаимодействие со школами, организация специальных программ для школьных групп, предоставление площадки для экспериментов, которые нельзя провести в школьных условиях, предоставление учителям возможности для повышения квалификации;

18. Все музеи предпринимают активные действия для привлечения посетителей из других регионов своей страны и туристов из других стран, но основной акцент делают на повторные посещения жителей близлежащих населенных пунктов;

19. Ряд музеев имеют передвижные выставки и/или создают экспозиции в сотрудничестве с музеями из других стран, расширяя тем самым охват аудитории и спектр научных тем;

20. Многие музеи располагаются в специально построенных для них зданиях, зачастую это служит дополнительным преимуществом, однако в ряде случаев затраты на строительство и обслуживание здания очень значительные;

21. Большое значение имеет личность руководителя музея, в ряде случаев смена директора позволила музеям, испытывавшим трудности, изменить стратегию развития и добиться успеха;

22. Сувенирные лавки и кафе вносят значительный вклад в бюджет музеев наряду с продажей билетов и предоставлением корпоративных услуг; другой важный источник финансирования – спонсорская поддержка крупных фирм отдельных экспозиций и музея в целом.

23. Все музеи науки и техники дистанцируются от названия «музей», предпочитая вариант «Центр науки и техники» или «Центр развлекательного образования». Это связано с тем, что в сознании людей музей – это место, где хранятся старинные вещи, которые нельзя трогать руками.

Государственный музей истории космонавтики им. К.Э. Циолковского (Россия).

После получения разрешения на строительство в Калуге Музея Космонавтики, был объявлен Всесоюзный конкурс архитектурных проектов. Всего было

представлено 30 проектов. Их выставляли на открытое общественное обсуждение. По итогам конкурса архитекторы Б.Г. Бархин, В.А. Строгий, Н.Г. Орлова, К.Д. Фомин, Е.И. Киреев одержали победу во всесоюзном архитектурном конкурсе, впоследствии, они были удостоены Государственной премии РСФСР в области архитектуры за 1968 г.

Музей в Калуге - первый в мире и крупнейший в России музей космической тематики, был открыт в 1967 году.

Экспозиции музея отражают историю отечественной космонавтики от первого искусственного спутника Земли до современных долговременных орбитальных станций. Посетители музея космонавтики знакомятся с деятельностью выдающихся главных конструкторов: С.П. Королева, В.П. Глушко, В.Н. Челомея, С.А. Косберга, Г.Н. Бабакина, А.М. Исаева и других. В музее космонавтики демонстрируется коллекция ракетных двигателей. В составе музейного фонда более 60000 единиц хранения, из них около 40000 - основного фонда. В планетарии музея космонавтики проводятся лекции с использованием захватывающих визуальных эффектов. В 2009 году в музее установлена новейшая модель планетария, позволяющая демонстрировать полнокупольные программы с потрясающей воображение имитацией присутствия в космосе.

Концепция дальнейшего развития музея. 12 января 2012 года Госэкспертиза дала положительное заключение на проект строительства второй очереди музея истории космонавтики. Архитектор – Василий Исаев. Над проектом работал авторский коллектив ПИ-8, включающий в себя специалистов из нескольких городов России.

В выставочных залах второй очереди музея будут представлены уникальные экспонаты, которые до настоящего времени скрыты в его фондах. Предполагается, что часть экспозиции будет интерактивной. Предполагается, что средства на строительство могут быть выделены к 2015 году.

Основная идея проекта состоит в противопоставлении старой и новой части музейного комплекса. Участок проектирования располагается ниже и перпендикулярно относительно существующего здания.

Предполагается, что за счет строительства второй очереди архитектурно-градостроительная и культурно-историческая значимость всемирно известного здания-скульптуры с параболической оболочкой планетария, устремленного в небо, может быть только подчеркнута.

Помимо Экспозиционного зала на площади в 4200 м. кв. разместятся:

- фондохранилище открытого доступа;
- помещения для отдельных коллекций;
- интерактивная зона (зал космических тренажёров, интеллект-центр, кабинет космического конструирования, малая солнечная обсерватория);
- конференц-зал на 250 мест;
- трёхмерный кинотеатр на 80-100 мест;
- реставрационная мастерская;
- помещения для сотрудников и для инженерной и хозяйственной служб;
- технические помещения.

Мемориальный музей космонавтики.

Мемориальный музей космонавтики расположен в цокольной части монумента "Покорителям космоса" - уникального памятника Москвы, воздвигнутого в честь запуска Первого искусственного спутника Земли по проекту архитекторов М.О. Барща, А.Н. Колчина и скульптора А.П. Файдыша-Крандиевского и открытого 4 ноября 1964 года. Замысел создания музея принадлежал Главному конструктору ракетно-космических систем С.П. Королеву. Музей был торжественно открыт 10 апреля 1981 года, к 20-летию полета в космос Ю.А. Гагарина.

Мемориальный музей космонавтики выполнен он из полированного титана, применяемого в ракетостроении. Высотная часть монумента - это уникальная инженерная конструкция высотой 110 метров, угол наклона которой 77 градусов.

Значительно расширенная и обновленная экспозиция позволяет демонстрировать полномасштабную ракетно-космическую технику (площадь музея 8500 кв.м., из них 4000 кв.м. отводится под экспозицию). В специальных зонах размещены интерактивные экспонаты, которые включают в себя тренажеры, идентичные тренажерам в Центре подготовки космонавтов имени Ю.А. Гагарина: тренажер транспортного космического корабля сближения и стыковки, виртуальный тренажер международной космической станции, тренажер пилота поискового вертолета. В музее находится выполненный в миниатюре Центр управления полетами, где можно наблюдать Международную космическую станцию в реальном времени и осуществлять переговоры с экипажем, интерактивная кабина "Буран" с

системой подвижности и панорамным стереоизображением, интерактивный обучающий класс.

Обобщенные сведения об отечественном опыте строительства музеев науки и техники представлены в таблице 5.

Таблица 5 - Отечественный опыт

название	город, страна	год постройки	архитектор	общие данные	ситуация	видовая точка
1. Музей истории космонавтики	Калуга, Россия	1968 г.	Бархин Б.Г., Строгий В.А., Орлова Н.Г., Фомин К.Д.	S выст. = =3,8 тыс.м2		
2. Музей космонавтики	Москва, Россия	1981 г.	Барщ М.О., Колчин А.Н.	S общ. = =8,5 тыс.м2, S выст. = =4 тыс.м2		
3. Музей палеонтологии	Москва, Россия	1987 г.	Платонов Ю.П.	S выст. = =5 тыс.м2 6 залов		

Конкурс на проектирование Музейно-просветительского центра Политехнического музея и МГУ им. М.В. Ломоносова в Москве (Россия).

Идея проекта. Здание музейно-просветительского центра должно стать площадкой для дискуссий и постоянного общения с научным сообществом (российским и международным), что позволит музею оставаться на современном актуальном уровне и гибко корректировать экспозиции, образовательные программы и работу с посетителями.

В новом здании заинтересованные посетители получают доступ к открытым фондам Политехнического музея.

Это будет музейно-просветительский центр мирового уровня, который обогатит культурный ландшафт Москвы. В нем будут расположены Science-Art Галерея – высокотехнологичное, динамичное пространство для временных выставок, посвященных актуальным вопросам науки и острым социальным темам, научный кинотеатр, научный медиа-центр и многое другое.

Участок для проектирования. Участок проектирования площадью 1 Га расположен на Новой территории МГУ. Участок выходит на Ломоносовский

проспект и граничит с северо-западной стороны со Вторым учебным корпусом МГУ «Ломоносовский», а с юго-восточной – с жилым кварталом «Доминион».

Цель Проекта. Целью проекта является создание Музейно-просветительского центра, представляющего самые современные достижения науки и техники на основе применения передовых музейных технологий, пространство которого могло бы использоваться одновременно для экспозиции фондов и выставок, а также для научно-просветительских и образовательных целей.

Музейно-просветительский центр потенциально ориентирован на 1 370 000 посетителей в год, в число которых войдут 50 000 человек «непосредственной аудитории», состоящей из 40 000 студентов университета и приблизительно 10 000 сотрудников, которые работают на разных факультетах и в разных институтах на территории МГУ.

Победитель. 6005 MASSIMILIANO FUKSAS Architetto (Italy) and SPEECH (Russia). Авторы Massimiliano Fuksas, М.Н. Desyatnikov

Описание. Выдержка из пояснительной записки участника: «Проект формируется по принципу создания контрастного решения к окружающей застройке, где должен возникнуть не менее достойный современный образец, символизирующий торжество развития информационных технологий. Музейно-просветительский центр должен стать ярким акцентом, воплощением образа нового поколения».

Проект музейного центра «Планета Океан» в Калининграде (Россия).

В архитектурной концепции центра использованы геометрические фигуры: шар и куб. Экспозиционный корпус будет выполнен в форме шара, что созвучно с формой Планеты, а фондохранилище и павильоны Военно-морского и Образовательного центров – в форме куба, что рождает ассоциативную связь с единицей измерения объема Океана.

Новые объекты:

- Экспозиционный корпус «Планета Океан» с образовательным центром «ОКЕАНиЯ»;
- Павильон Военно-морского центра «Куб воды»;
- Фондохранилище с экспозицией «Глубина».

Этапы создания:

- Разработка проектной документации (2012-2013);
- Строительство (2013-2016);
- Создание экспозиции (2017-2018).

Место - исторический центр Калининграда-Кёнигсберга.

Площадь - 8 214 кв. м.

Архитектурная концепция разработана Архитектурной мастерской О.С. Романова (Санкт-Петербург, 2011)

Рабочий проект выполнен ОАО «Конструкторское бюро высотных и подземных сооружений» (генеральный директор А.А. Панферов, Санкт-Петербург, 2012).

Экспозиционный корпус «Планета Океан».

Идея экспозиции. Современный Корабль науки под названием «Планета Океан» путешествует вокруг света с целью открытия, изучения, сохранения Мирового океана: на что сегодня может надеяться человечество?

Основная форма представления экспозиций – эксплораториум. Члены экспедиции (посетители) Корабля «Планета Океан» узнают все об Океане: получают сведения о Планете в режиме on-line, пройдут через огромные морские аквариумы, посетят кинопланетарий, обсерваторию, станут участниками интерактивных занятий и большую часть экспонатов смогут потрогать руками!

Прилегающая территория:

- Парк науки;
- Зона рекреации «Янтарное море»;
- Яхтенный причал;
- Площадь морских парадов.

Образовательный центр «ОКЕАНИЯ»

Центр предназначен для развития образовательной деятельности, одного из наиболее динамичных и перспективных направлений музейной работы, в его здании разместятся учебные классы, игровые помещения, лаборатории и конференц-зал.

Формы деятельности:

- тематические экскурсии,
- занятия в экспозиционных лабораториях и на других объектах музея,
- научно-практические конференции, выставки, фестивали,

- научно-поисковые экспедиции и морские практики,
- пленэры в Парке науки и на побережье Балтийского моря,
- функционирование морского виртуального музея и электронной библиотеки «Мировой океан», обсерватории и кинопланетария.

Музей современного искусства в г. Берлине.

(Крашенинникова О.А., рук. Курочкин Е.А., ТГАСУ, 2011г.)

Одной из основных задач проекта было гармоничное внедрение современных зданий в исторический центр. "Музейный острова в Берлине" – это с одной стороны архитектурный ансамбль, состоящий из различных по стилю музейных зданий, с другой стороны все сооружения находятся в сердце города Берлина и гармонично вливаются в его историческую структуру.

Проектируемый музей современного искусства состоит из 2 объемов, имеющих различные конструктивные решения. Основной объем прозрачный, многогранный, обтекаемой формы, в нём располагается большинство экспозиций. Второстепенный блок представлен динамичным объёмом, при отделке его фасада используется панели из натурального камня. Отделка обоснована функцией этой части музея, в нем располагаются реставрационные мастерские, администрация, упаковочные цеха и т.д.

Внутреннее пространство в зависимости от темы выставки меняется при помощи передвижных перегородок. Основные пути движения посетителей проходят по рампе спиралевидной формы. Её уклон (1:8) позволяет свободно передвигаться маломобильным группам населения и инвалидам.

Основной целью этого проекта является решение вопроса о наиболее комфортном и непрерывном путешествии по музейному острову. Именно по этому Музей современного искусства связан с Музеем Бодэ пешеходным переходом на уровне 3-го этажа.

Регенерация поймы реки Ушайки с организацией выставочного комплекса в г. Томске (Сергеева О.В., рук. Стахеев О.В., Томск, 2011 г.).

Участок под проектирование расположен в самом центре г. Томска и примыкает к кварталу со сложившейся исторической застройкой. Территория входит в общественно-деловую и рекреационную зону города. Большую часть участка занимает русло р. Ушайка, с крутыми берегами и естественным зеленым массивом.

Особенностью данного местоположения является то, что участок находится на пересечении транспортных и пешеходных потоков, что делает важным создание на данном месте комплекса культурного назначения.

Пешеходные связи комплекса решены в трех уровнях (отм. 0.000 - уровень существующего тротуара по ул. Набережная р. Ушайка). Уровни соединены между собой лестницами, пандусами и подъемниками. Комплекс – это двухэтажный объем, заглубленным в грунт на 5,4 м. Структура комплекса выстраивалась максимальным включением объекта в ландшафт. Внутренняя планировочная схема состоит из: зоны экспозиции, обслуживающей зоны (конференц-зал на 200 мест, зал для переговоров; информационный центр, интернет-кафе и ресторан); административно – обслуживающая зона выделена в блок, состоящий из трех этажей. Все эти зоны объединены общим вестибюльным пространством, которое нависает над рекой. Так как здание практически заглублено в склоны реки, то кровля комплекса используется как открытая рекреационная зона. На отм. -5.600 проектом предусмотрен подземный гараж на 65 м/м.

Конгресс - центр в г. Томске.

курсовые проекты студентов 5 курса (ТГАСУ, 2012 г.):

Конгресс центр – это многофункциональный общественный комплекс для проведения съездов, совещаний, конференций, форумов и других общественных мероприятий на абсолютно разную тематику.

Проектируемый комплекс располагается в южной части города в районе Московского тракта. С юга и востока территорию ограничивает проектируемая магистраль общегородского значения по существующей насыпной дамбе, река Томь. С севера зеленый массив рекреационной зоны, с востока – бухта реки Томь.

Обобщенные сведения об отечественном опыте архитектурного проектирования музеев науки и техники представлен в таблице 6 и таблице 7.

Таблица 6 – Проекты музеев

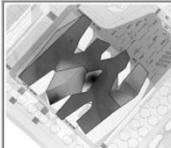
название	город, страна	проект	архитектор	общие данные	ситуация	видовая точка
1. Музейно-просветительский центр Политехнического музея и МГУ	Москва, Россия	2013г.	Десятников Михаил, Масимилиано Фуксас	S общ. = = тыс.м2		
2. Музей Центр «Планета Океан»	Калининград Россия	2012-2013 г.	Романов О.С.	S общ. = =8,2 тыс.м2,		

Таблица 7–Проекты музейно-выставочных зданий мастерских ТГАСУ

название	город, страна	год постройки	архитектор	общие данные	ситуация	видовая точка
1. Музей современного искусства	Берлин, Германия	2011 г.	Крашениникова О.А., Курочкин Е.А (ТГАСУ)	S затр. = = 5,8 тыс.м2		
2. Выставочный комплекс	Томск, Россия	2011 г.	Сергеева О.В., Стахеев О.В. (ТГАСУ)	S общ. = =9,7 тыс.м2, S выст. = =3,9 тыс.м2		
3. Конгресс - центр	Томск, Россия	2013 г.	Артюков Р.А. Евласов Е.А. Курочкин Е.А. (ТГАСУ)	S общ. = = 3,9 тыс.м2		

### 1.3 Требования к архитектурному проектированию музеев науки и техники

#### 1.3.1 Методика проектирования [6]

Современный музей - сложный многофункциональный организм. Отсюда вытекает необходимость коллегиальности проектирования в соответствии с тремя основными частями общей программы: сотрудников музея - функциональная программа, тематическая и научная содержательность экспозиции; архитекторов - пространственно-планировочное и функционально-технологическое решения; художников - образное воплощение экспозиции.

Процесс проектирования обычно состоит из следующих этапов.

Первый этап: определяется авторский коллектив, специфика музея, тематическая структура экспозиции, научная концепция развития музея на ближайшее время и перспективу, ориентировочный состав и площади помещений, разрабатываются

варианты градостроительного размещения, архитектурной и художественно - образной направленности.

Архитектор должен учитывать не только архитектурную и функциональную специфику музеев, но и социальные и экономические условия строительства, требования потенциальной аудитории - ее запросы и реальные возможности.

В процессе проектирования происходит либо репродуцирование сложившихся пространственных стереотипов, использование традиционных решений, либо поиск объемно-пространственной организации, основанной на новых технологических возможностях, авторской интерпретации музейного процесса. Постоянный прогресс науки и техники, дифференциация конкретных условий реализации проектов приводят к возникновению предложений, акцентирующих одну из сторон проектирования.

В основе работы должно лежать комплексное изучение коллекции, динамики роста поступлений, состава и количества потенциальных посетителей, специфики видов деятельности.

Обязанности архитектора при проектировании современных музеев не сводятся только к пространственному закреплению положений функциональной и организационной программы.

Второй этап: составляется задание на проектирование, выполняется в полном объеме проект с архитектурной, конструктивной и технологической частью, включая смету и генеральное решение оформления экспозиции.

Работа основывается на полной информации о музейной коллекции и существующем опыте проектирования. Регламентации «Задания» должны быть конкретны, их детализация должна обеспечить всем участникам проектирования принятие взаимообусловленных решений.

Третий этап: разрабатывается тематико-экспозиционный план, рабочая документация архитектурно - строительного проекта и эскизный проект оформления экспозиции.

Детализируется и уточняется первоначальный замысел, взаимоувязываются вопросы комплексной программы, включая технологические, архитектурные и художественные аспекты.

Четвертый этап: осуществление проекта в натуре.

При выборе места для строительства музея требуется учет следующих основных факторов [7, стр. 119]:

характеристика города (населенного пункта): численность населения, структура расселения, предполагаемый регион охвата музеем, транспортная схема, перспективы развития города (населенного пункта) в целом и предполагаемого района для строительства музея, исторические и культурные традиции, развитие туризма;

градостроительная ситуация: наличие других музеев, учебных заведений (включая школы), научных учреждений (их мощность, тип, размещение и число), мест досуга и отдыха; ближайшее архитектурное окружение; тенденция развития; неблагоприятное для музея соседство с промышленными предприятиями, скоростными магистралями, железной дорогой и аэропортом; возможность поэтапного расширения здания музея;

природное окружение: рельеф, растительность, водоемы, геологические характеристики, климатические условия (с точки зрения сохранности экспонатов и возможностей организации открытой площадки), форма и размер участка, ограничения использования, включая шум, вибрации и загрязнения, пригодность местности для проведения досуговых мероприятий;

транспортная доступность: система общественного транспорта в районе строительства музея, размещение стоянок, пешеходная доступность к музею (легкодоступен - 15 мин ходьбы или езды местным транспортом, доступен - 15 - 30 мин);

структура населения: социально-профессиональный и возрастной состав, уровень образования, культурные запросы, туристы;

технико-экономические соображения: благоустройство территории, проведение сопутствующих строительству музея мероприятий (дорог, коммуникаций и т.п.).

Градостроительная ситуация. Архитектурный контекст, всегда прямо или косвенно, влияет на архитектурно-пространственную композицию музея. Органическая связь с окружением (природным, градостроительным), связь музея с определенным местом - формирует правильное восприятие музейного комплекса у посетителей.

Исторически центр города являлся единственным возможным местом расположения музеев. Но в связи с ростом типологического разнообразия музеев, появились другие градостроительные решения.

Музей в центре города (Рисунок 2): музеи являются ведущими объектами формирования общегородского ансамбля. В данном случае обеспечивается равнодоступность для посетителей из разных районов города [6].



Рисунок 2 - Музей в центре города

Музей за городом (Рисунок 3): музеи активно взаимодействуют с природным ландшафтом, что позволяет совместить посещение музея с отдыхом на природе (этнографические, археологические и другие музеи).

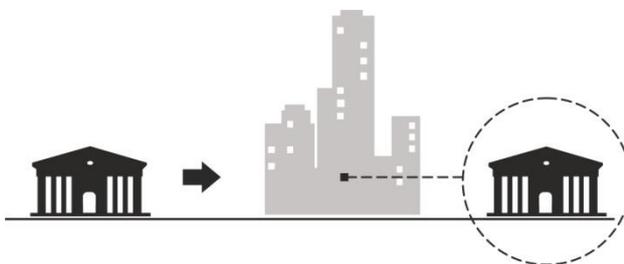


Рисунок 3 - Музей за городом

Музей в малом населенном пункте (селе) (Рисунок 4): музеи, которые дают возможность для населения, живущего не в городе повысить культурный уровень.



Рисунок 4 - Музей в малом населенном пункте

Природное окружение. «В общем смысле, ландшафт — это некая территория или ее фрагмент, обладающий признаками и качествами, отличающими его от других территорий, придающими данной территории определенную ценность, географическую или культурную». [2, стр.168]

Среди многих свойств ландшафта для архитектора важно понять его проектный потенциал. Проектный потенциал ландшафта должен быть одним из основополагающих критериев музейного проектирования. «Первоочередная задача

проектировщика есть гармонизация собственной проектной идеи с площадкой, местом ее воплощения». [2, стр.169]

Включение в проект природного окружения позволяет расширить возможности музея, дополнить его функциональную программу, привлечь новые категории посетителей. Так, на пример, парк может стать местом открытой экспозиции, естественным барьером от шума. Музей, построенный около или на воде, приобретает необходимую музею рекреационную зону.

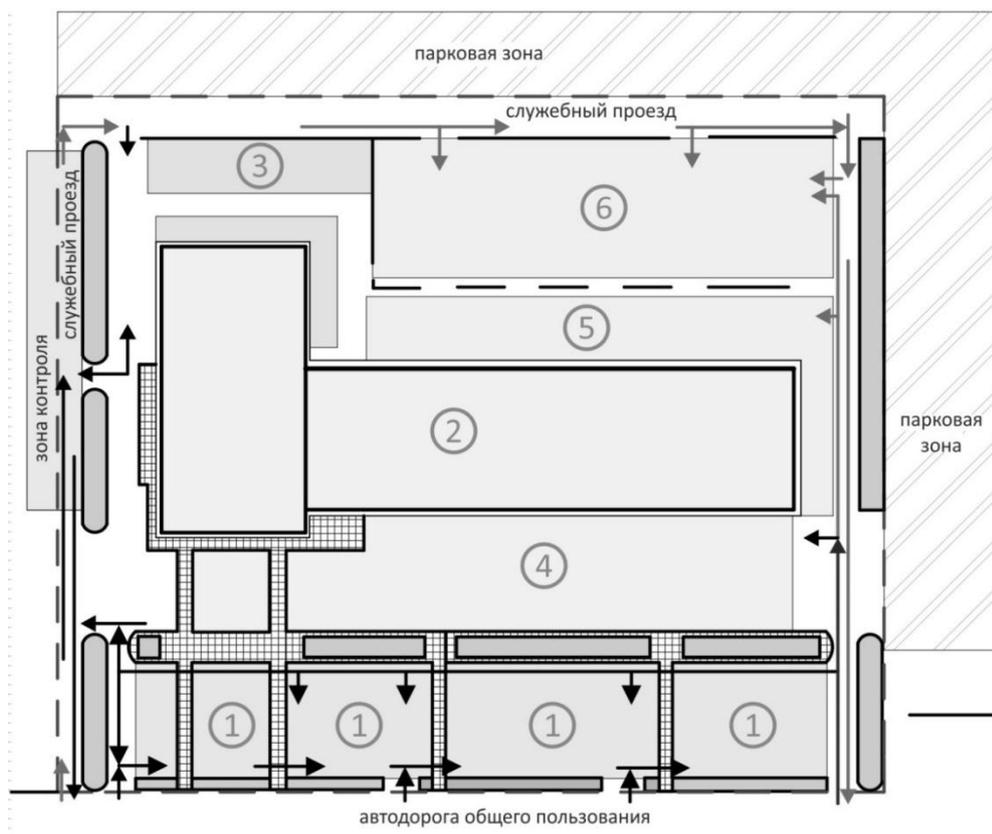
Схема генерального плана музея

Основные функциональные требования к размещению музея следующие [6]

- удобная транспортная сеть с жилыми районами;
- включение в ансамбль городского центра;
- наличие резервной площади для перспективного расширения здания;
- удаление от промышленных предприятий, крупных транспортных магистралей и других городских объектов – источников шума, пыли и загрязнения воздуха.

Участок музея при размещении в городской застройке должен быть четко обозначен. К нему может относиться и часть прилегающей городской или парковой территории, если представляется возможным использовать ее как дополнительную выставочную или рекреационную зону для посетителей музея.

Пример размещения музея в городской застройке показан на рисунке.



## Рисунок 5 - Схема генерального плана музея

1- гостевая автостоянка, 2- здание музея, 3- служебная автостоянка, 4- открытая выставочная площадь, 5- техническая площадка, 6- грузовой двор.

Функциональная структура музея [2, 6]:

Участок музея включает следующие функциональные зоны: входную, экспозиционную, рекреационную и хозяйственную.

Входная зона служит для адаптации посетителей перед посещением музея, местом сбора экскурсий и ожидания. Здесь размещается реклама и информация. Вблизи от входной зоны размещаются стоянки для автобусов и автомашин.

Экспозиционная зона является продолжением постоянной экспозиции в здании и предназначается для размещения различных экспонатов под открытым небом: произведений монументального искусства и скульптуры - в художественных музеях; образцов орудий, военной техники, каменных изваяний, археологических фрагментов, памятников народного зодчества, монументальных композиций, посвященных знаменательным событиям и героям, - в музеях исторического профиля; образцов флоры и фауны - в краеведческих. Для последних характерно также использование в экспозиционных целях защитного озеленения территории, устройство дендрария.

Рекреационная зона предназначается для отдыха посетителей и может быть совмещена с входной или экспозиционной зонами.

Хозяйственная зона включает необходимые хозяйственные постройки вне здания музея. Желательно ее размещение со стороны приема и отправки экспонатов. Площадь участка музея зависит от величины и характера коллекций. Здание музея следует размещать на участке с отступом не менее 15 м от красных линий застройки и городских магистралей с целью создания озелененной защитной зоны. Участок музея должен предоставлять возможность для расширения здания в будущем.



Рисунок 6 - Принципиальная функциональная схема

▶ График движения посетителей      ▶ График движения сотрудников      ▶ Путь  
 перемещения экспонатов

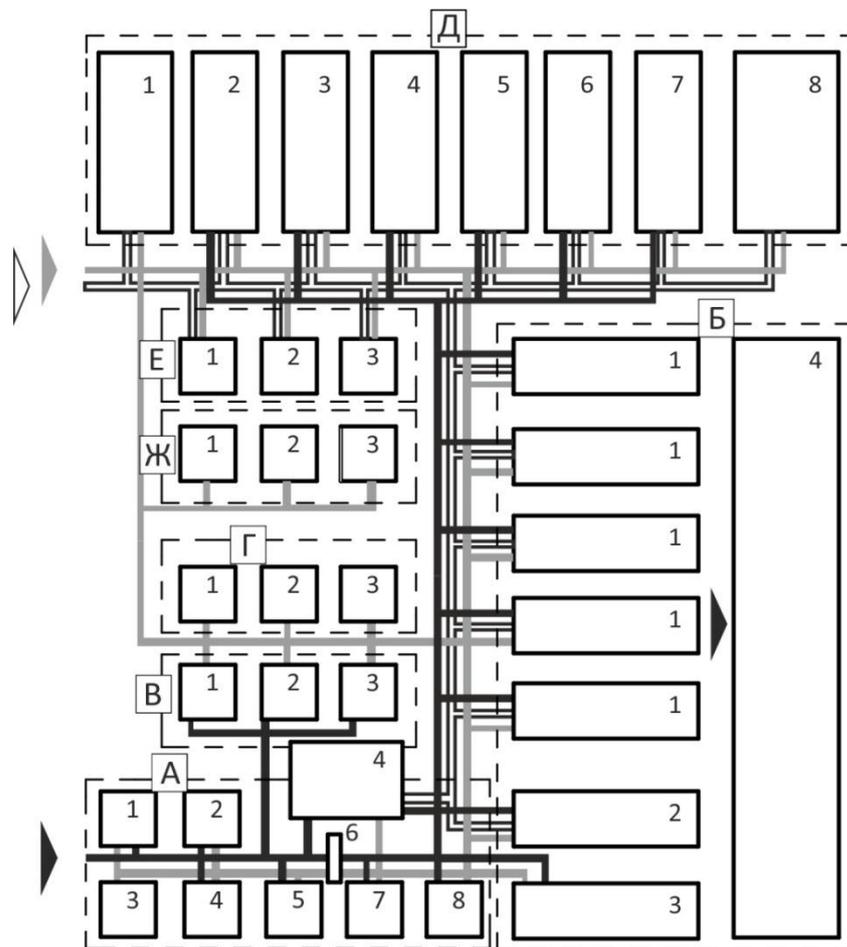


Рисунок 7 - Схема графиков движения

А (входная группа): 1 - касса; 2 - киоск; 3 - помещение для охраны; 4- гардероб; 5 - экскурсионное бюро; 6 - контроль; 7 - санузел, курительная; 8 - буфет. Б (экспозиционная часть): 1 - постоянная экспозиция; 2 - зал временных выставок; 3 - зона отдыха; 4 - открытые экспозиционные площадки. В (помещения культурно-просветительского назначения): 1 - библиотека; 2- администрация; 3 - помещения для занятий кружков; 4 - лекционный зал. Г (административные помещения): 1 - канцелярия; 2 - комната общественных организаций; 3 - помещение для научных сотрудников. Д (фондохранилище): 1 - приемная экспонатов с изолятором; 2 - рабочее помещение с каталогами, фототекой, научным архивом; 3, 4, 5, 6 - хранилища экспонатов; 7 - сейфовое хранение; 8 - техническое помещение. Е (обслуживающие и подсобные помещения): 1 - дезинфекционная камера; 2 - фотолаборатория; 3 - реставрационные мастерские. Ж (технические помещения): 1 - склад музейного оборудования; 2 - слесарная мастерская; 3 - столярная мастерская.

► График движения посетителей    ► График движения сотрудников    ► Путь перемещения экспонатов

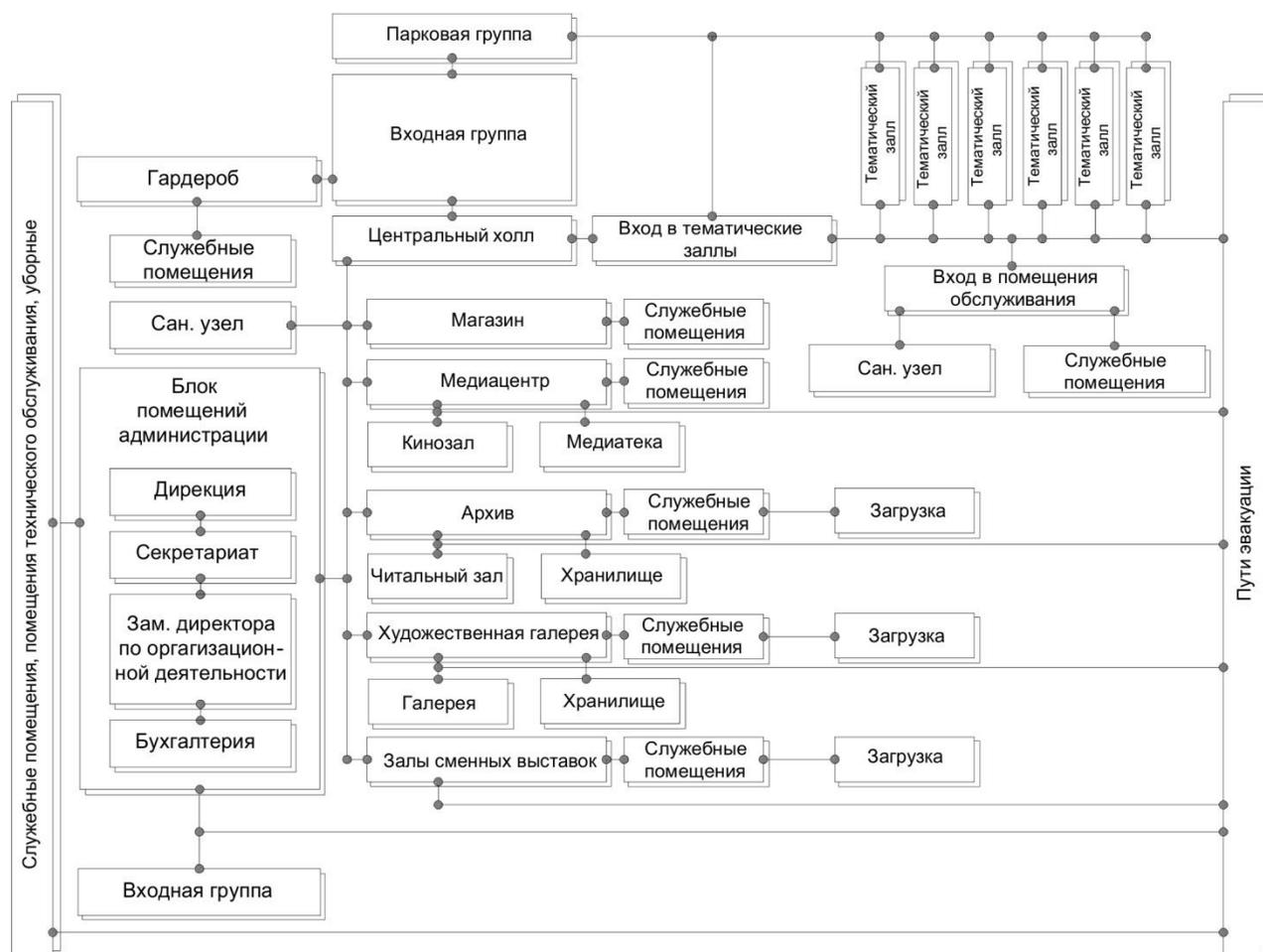


Рисунок 8 - Функциональная схема музея

В настоящее время имеется большое разнообразие в выборе тематики и организации экспозиций музеев науки и техники. В 2013 году коллективом специалистов были предложены первые концептуальные предложения создания музея науки и техники в г. Томске, которые в последующем дали возможность приступить к работе над созданием музейно-выставочной концепции в целом (часть 1 данного отчета). В основу первых концептуальных предложений были заложены следующие принципы.

Интерактивность и эксперимент. Экспозиции и экспонаты, в первую очередь, должны побуждать посетителей «поэкспериментировать». Эксперимент – игра, работа, исследование.

Познавательный досуг. Открытое творческое общение с ведущими специалистами в различных областях науки и техники.

Виртуальные экскурсии. Любой посетитель музея может ощутить эффект «присутствия».

Соблюдение принципа «1/3, 1/3, 1/3». 1/3 экспозиции – готовые решения интерактивных экспонатов. 1/3 – экспонаты, модифицированные под нужды конкретного музея. 1/3 – экспонаты, разработанные под конкретный музей.

Наличие эксплейнеров. Эксплейнеры – экскурсоводы, которые рассказывают об экспонатах, демонстрируют их действие. Экскурсоводом может выступать робот.

Ключевые экспонаты. В музее, обычно, несколько центральных оригинальных крупных экспонатов, которые и вызывают наибольший интерес. Например, Тактильная комната.

Возможные тематические экспозиции [1].

«Живая наука – как это работает». Экспозиции, в центре которых – научные законы, явления. Экспозиции формируются на основе готовых экспонатов мировых произведений, которые отобраны с учетом направлений образовательных программ.

«Инновации – в жизнь». Тематические экспозиции, посвященные современным разработкам. Экспонатами выступают реальные инновационные разработки.

«Люди, наука, технологии». Зал временных экспозиций, посвященных выдающимся людям и событиям, делающим регион одним из мировых центров инноваций.

«Научный театр». Это лаборатории для научной и практической работы школьников и студентов. Это возможность почувствовать себя настоящим ученым и изобретателем.

«Мировые бренды томской науки». Структура экспозиции включает в себя разделы: «Томск - космосу!», «Томск – первый центр атомной энергетики в Сибири», «Сибирская лидарная станция ИОА СО РАН».

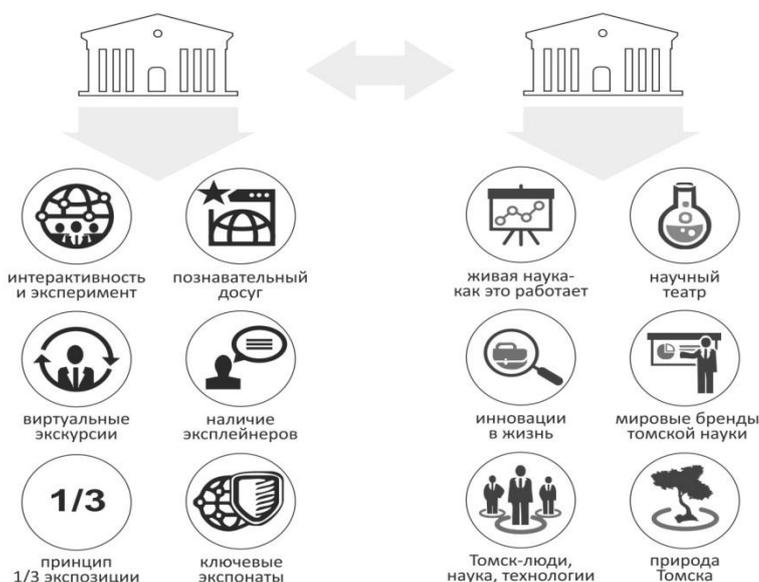


Рисунок 9 - Принципы формирования экспозиции в музее науки и техники в г. Томске

Художественное проектирование экспозиций включает следующие основные этапы [6]: составление тематической структуры, тематико-экспозиционных планов и сценария. Тематическая структура определяет основные темы и разделы, тематико-экспозиционный план дополняется сведениями об экспонатах, их размерах, способах и средствах показа. Оба документа подготавливаются музеем.

Принципы формирования экспозиции [1]:

- по соотношению познавательного и развлекательного компонента – не менее 100:100, иначе сложно обеспечить повторность посещения;
- доступность экспонатов музея для экспериментирования;
- обеспечение связи с основными интернет соц. сетями (vkontakte, facebook и т.д.) в целях популяризации музея;
- обеспечение поддержки нескольких языков (как минимум русский и английский);
- по степени интерактивности экспозиции – не менее 70:30;
- использование современных средств компьютерной графики, виртуальных и интерактивных технологий, 3D решений, технологии дополненной реальности;
- по числу экспонатов - не менее 100 (1 экспонат требует 7-10 кв.м. экспозиционного пространства, если это интерактивный экспонат).

Общие принципы архитектурно-планировочной организации выставочных залов музеев и их освещения [6].

Выставочные залы – это важнейший элемент планировочного решения музея. Существуют общие требования к выставочным залам:

- пространственно-планировочное и художественное решения залов должны быть выполнены в соответствии с тематическим назначением экспозиций;
- возможность организации сквозного маршрута по всему музею и выборочного осмотра ведущих отделов;
- возможность внесения изменений в структуру залов в связи с пополнением и обновлением экспозиций;
- связь с открытой экспозицией;

- включение в структуру экспозиционных залов специальных зон отдыха, помещений для подготовки экспозиций и хранения уборочного инвентаря.

Цель архитектора – реализовать такое планировочное решение, при котором у посетителя есть возможность знакомиться с выставкой по ходу последовательного движения, перемещаясь из одного зала в другой, без повторного прохода через одни и те же залы. Так же архитектор должен предусмотреть кратчайший путь из любого зала до лестницы, ведущей к выходу или «нейтральной» зоне.

#### Возможные графики движения посетителей

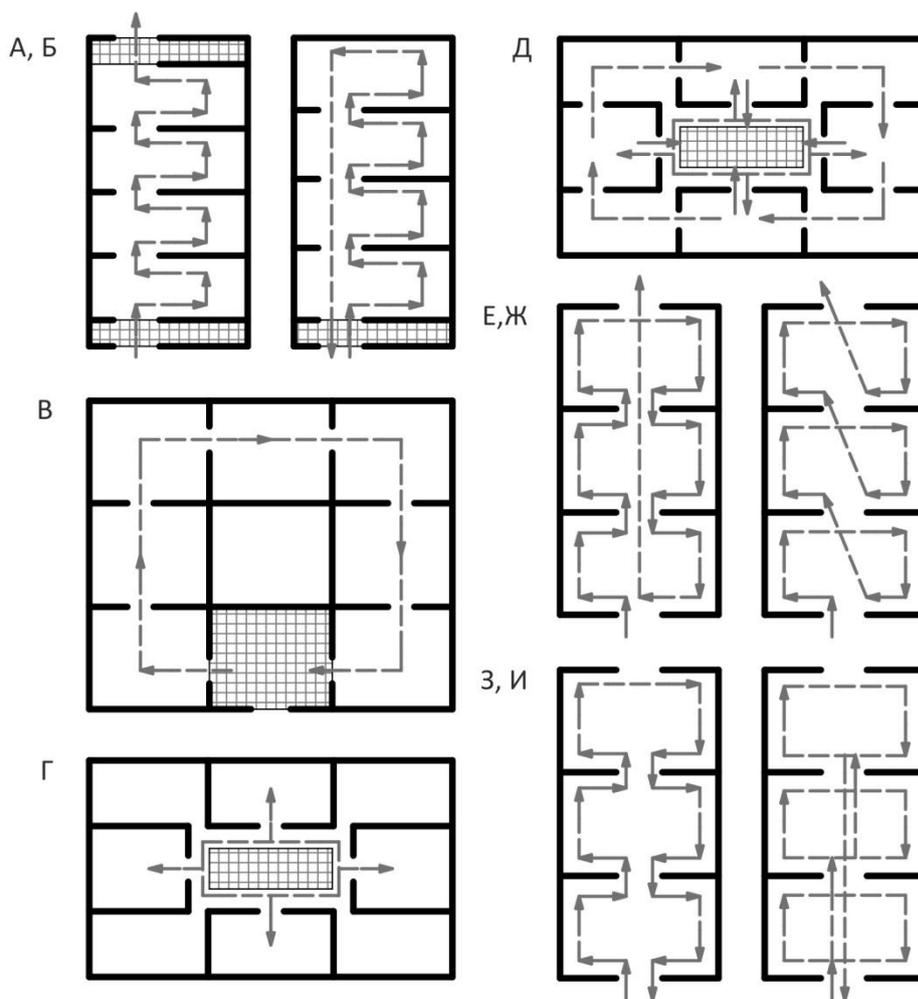


Рисунок 10 - Графики движения посетителей

В анфиладах единственно возможным оказывается маршрут с последовательным осмотром всех залов (рис. А). При объединенном входе и выходе посетитель вынужден дважды проходить через залы (рис. Б). Замкнутый график движения исключает двукратное прохождение залов, но не обеспечивает свободного доступа в каждый раздел (рис. В). Более удобным для посетителей оказывается сочетание замкнутого маршрута с тупиковым, когда непроходные экспозиционные залы

окружены по периметру галереей. Сокращается число залов в обязательном графике (рис. Г). Для свободного посещения залов целесообразно не только объединить отдельные экспозиционные помещения специальными коммуникациями, но и обеспечить непосредственную связь между ними (рис. Д). Если экспонаты расположены по периметру, слева направо, то маршрут оказывается кольцевым с возвратом к входу и повторным прохождением зала (рис. Е). При размещении экспозиций по отсекам, занимающим всю ширину помещения, сквозной график движения получается без возврата (рис. Ж). В непроходных помещениях более короткий маршрут достигается при периметральном расположении экспонатов (рис. З, И).

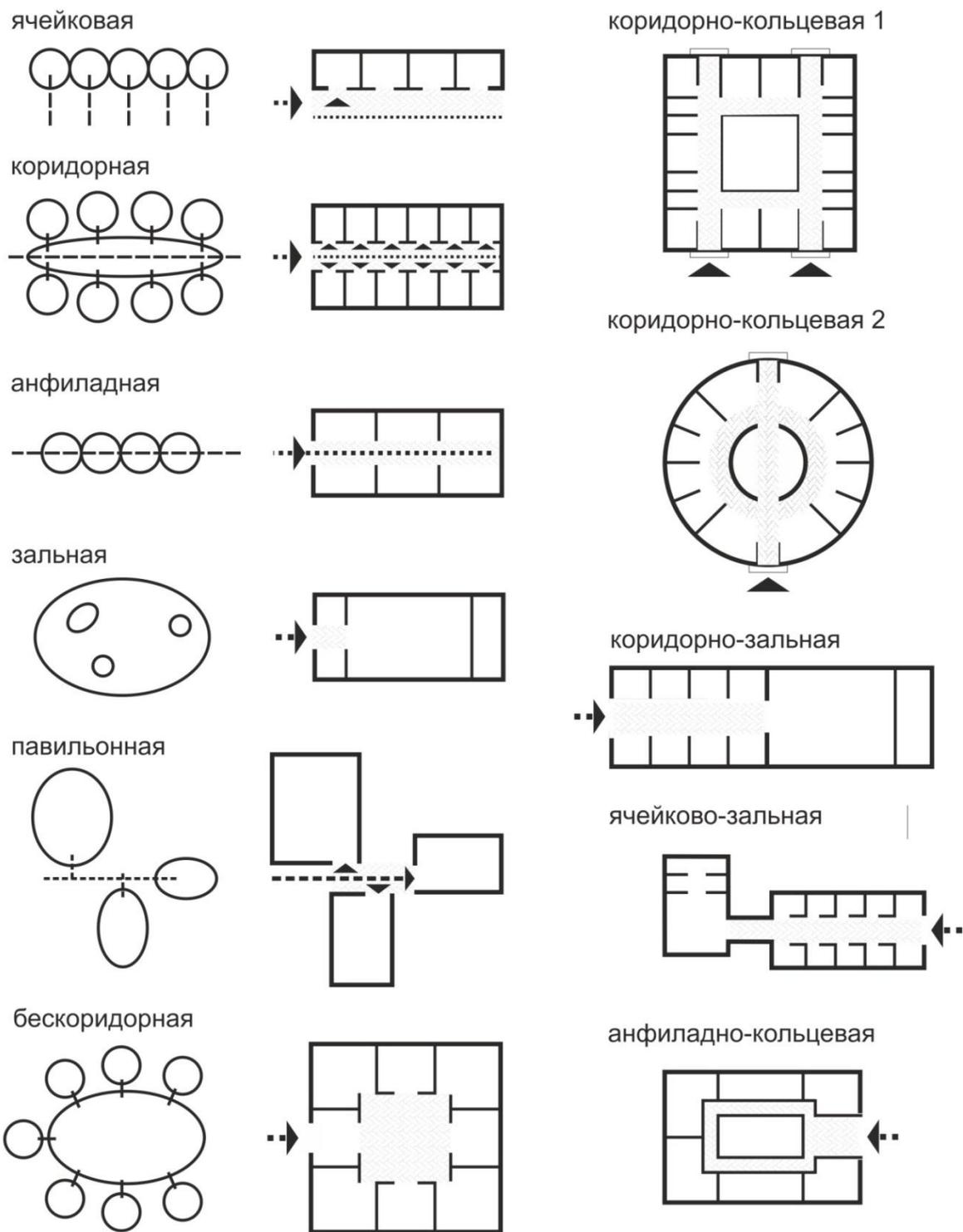


Рисунок 11 - Схема функционального зонирования

Освещение следует решать с учетом содержания экспозиции и требований сохранности экспонатов. Уровень освещенности не должен создавать излишних контрастов. При резком перепаде освещенности следует предусматривать переходную зону для адаптации зрителей: в центральной части поля зрения контрасты в освещенности не должны превышать 1:3, а между центром и периферией 1:10 [7, стр. 142]

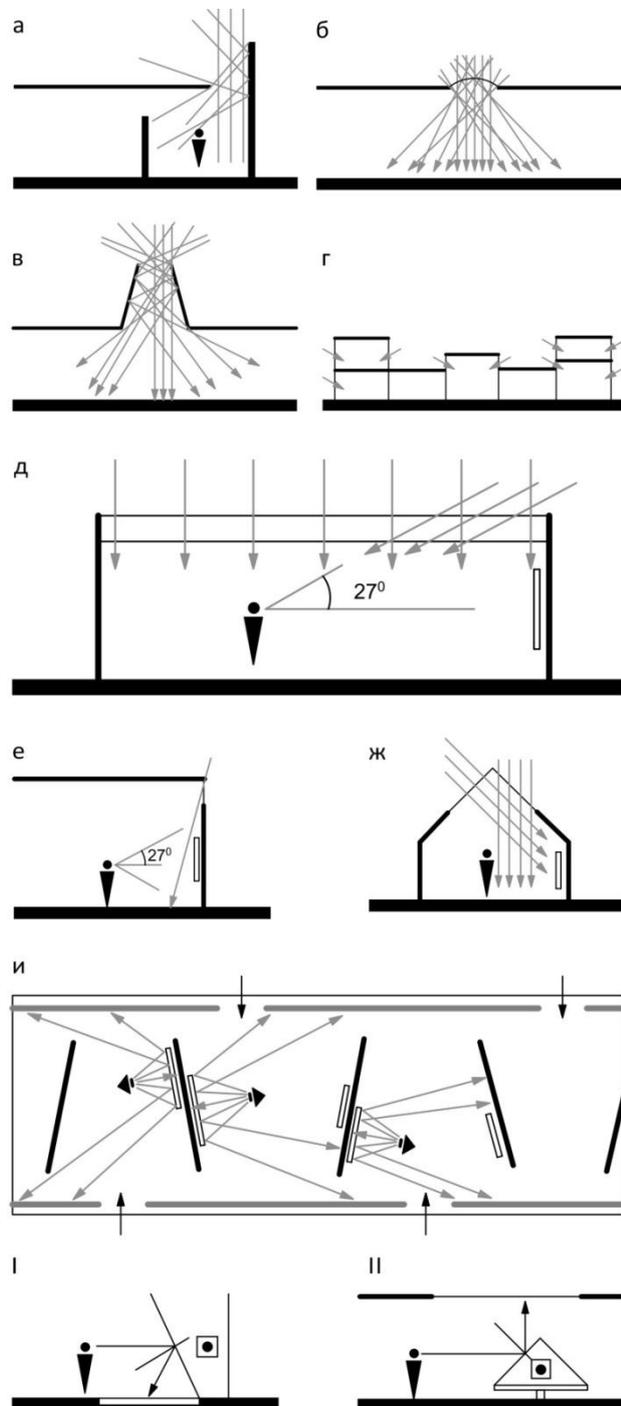


Рисунок 12 - Освещение экспозиции 1

а - верхнее периметральное освещение экспозиций; б - освещение верхним светом через защитные фонари. Интенсивность света, подающего концентрическими кругами, уменьшается от центра; в - рассеянный свет вертикальных плоскостей глубокого фонаря; г - открытая структура с изменяемыми уровнями, допускающая естественное боковое освещение; д - дискомфортность верхнего освещения при слишком низком размещении потолка; е - дискомфортность при верхнем боковом освещении; ж - дискомфортность верхнего освещения при отсутствии регулируемой системы отражения; и — использование свето-поглощающих поверхностей стен,

стендов, пола и потолка, чтобы избежать нежелательного отражения; I, II — светопоглощающие поверхности.

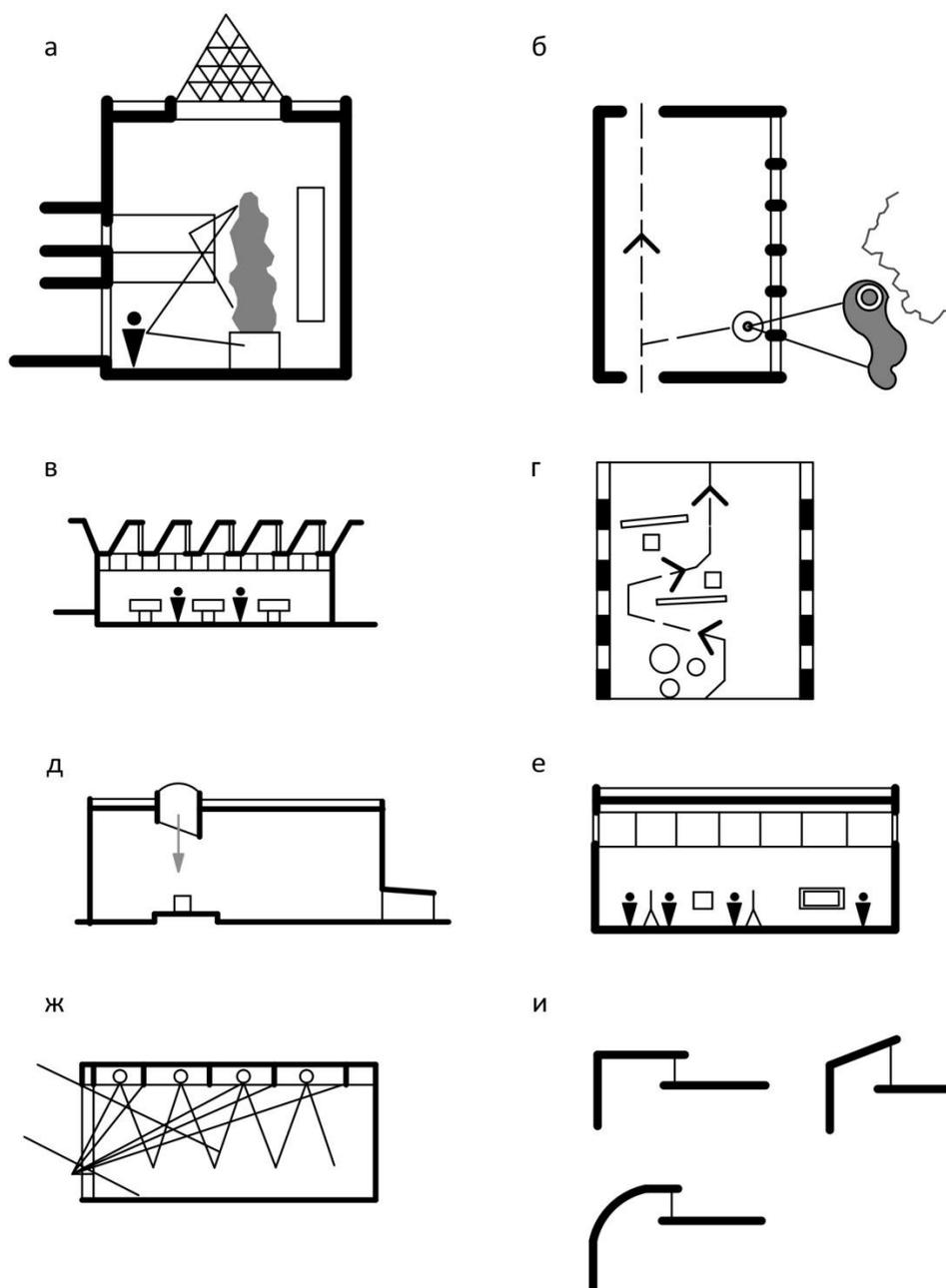


Рисунок 13 - Освещение экспозиции 2

а - большеразмерные экспонаты: верхний свет, антресоли для новых точек осмотра; б - сплошное боковое остекление для связи с экспозицией под открытым небом; в - экспонаты, требующие хорошего естественного освещения и защиты от прямого света: щелевое освещение, жалюзийный подвесной потолок для рассеянного освещения; г - двустороннее естественное освещение для смешанной экспозиции выставочного характера; д - ведущий экспонат: направленное естественное освещение; е - экспозиции живописи, графики, скульптуры: верхнебоковое

освещение; ж - смешанное освещение: боковое - естественным светом, верхнее — искусственным; и - варианты решения верхнего освещения.

Из психофизиологических соображений предпочтительно естественное освещение, когда это допускается требованиями консервации. В большинстве случаев требуется устранение попадания прямого солнечного света, а также визуальная связь с окружением [6].

Преимущества искусственного освещения:

- независимость от состояния погоды;
- создание качественных и количественных характеристик освещения в зависимости от требований экспозиции;
- возможность регулировать интенсивность и спектральный состав света;
- обеспечение планировочной гибкости.

Устройство искусственного освещения должно обеспечивать:

- возможность полноценного осмотра экспонатов;
- индивидуальную подготовку ведущих экспонатов (или деталей интерьера, представляющих художественную ценность);
- пожарную безопасность;
- нормальное условие работы в рабочих помещениях. [7, стр. 144]

Уровень освещенности в экспозиционных залах должен устанавливаться в соответствии со светостойкостью экспонатов. [7, стр. 147]

В свою очередь общественные пространства, не предназначенные для экспонирования (например, вестибюль, кафе и др.) должны иметь большую долю естественного освещения.

## 2. Анализ потенциальных предпосылок Томской области для создания «Музея науки и техники» в г. Томске

### 2.1 Анализ имеющихся достижений научно-образовательного, промышленного и инновационного комплекса Томской области с определением наиболее знаковых объектов и технологий для их демонстрации в Музее по оценке экспертов

Одной из важных задач Музея должно стать отражение истории, сегодняшнего состояния и перспектив развития томской науки и техники, принимая во внимание

признанный в России и за рубежом статус Томска как центра науки, образования и наукоемкого производства.

Поэтому в рамках концепции Музея предполагается уделить большое внимание значимым в российском и мировом масштабе результатом теоретических и практических исследований и разработок томских ученых и производственников, а также школам и персоналиям, обеспечивавших это развитие на протяжении конца XIX – XX вв. и определяющих его сегодня. Томская составляющая в развитии науки и техники будет показана в постоянной экспозиции Музея, тематических временных выставках, а также через деятельность профильных лабораторий на базе Музея.

Каждый из уровней и тематических зон планируется организовать по принципу: общие законы и закономерности явлений и процессов  $\Rightarrow$  история и ключевые итоги изучения данных феноменов (в т.ч. томский компонент)  $\Rightarrow$  перспективные направления и методы исследования, первые значимые результаты (в т.ч. томский компонент).

Разработчиками концепции на основе опубликованных научных и справочных материалов собрана, проанализирована и структурирована предварительная информация по данной проблематике, представленная в формате таблицы (таблица 8):

Таблица 8 – Форма представления информации

Научное явление	Область знания, организация, персоналии, хронология	Результат	Возможный тематический уровень экспозиции (по таблице 2)	Возможные объекты, раскрывающие суть явления (экспонаты, предметы, технологии показа)
История науки (до 2000 гг.)				
Современное состояние и перспективы развития научного знания (2000-2010 гг. и далее)				

При этом под концептами «наука» и «техника», учитывая музейную специфику, понимаются индивидуальные или коллективные акторы, которые на основе определенных парадигм, достигали и достигают значимых результатов, отвечающих критериям достоверности, новизны, значимости для общественного развития и т.д.

Частично работа по поиску и систематизации данных о достижениях томской науки и техники в 1878-2010 гг. и далее выполнена по открытым источникам. Предполагается, что в целях формирования максимально полной и достоверной картины прошлого, настоящего и будущего томской науки и техники на страницах концепции, а затем и в стенах Музея представители образовательных, исследовательских и технологических институций:

- 1) внимательно ознакомятся с предложенными материалами;
- 2) внесут, в случае необходимости, дополнения и корректировки в имеющуюся информацию и / или исключить из перечня те или иные персоналии (направления, явления);

- 3) представят не попавшие в таблицу направления научной деятельности, научные коллективы и отдельных исследователей, а также результаты их исследования с акцентом на те объекты и феномены, которые могут быть представлены широкой публике в качестве музейных предметов и интерактивных экспонатов;

- 4) обратят особое внимание на те результаты научной деятельности, которые внесли значимый (определяющий) вклад в развитие науки и техники, являются знаковыми в общероссийском и/или мировом масштабе.

На следующем этапе из заинтересованных представителей образовательных, исследовательских и промышленных структур Томской области формируются рабочие группы, члены которых действуют в постоянном контакте с разработчиками содержательной и архитектурной частей концепции Музея.

Комплектование рабочих групп осуществляется по областям знаний и технологий в соответствии с генеральной идеей музея и на основе деления экспозиции на уровни и тематические зоны.

Принцип формирования рабочих групп:

1) комплексный состав – включает представителей основных областей знаний, ключевых образовательных, исследовательских и производственных (прежде всего, высокотехнологичных) институций региона;

2) участие энциклопедически подготовленных и мыслящих специалистов, способных к широким обобщениям применительно к своим областям знаний (история науки в мире, России, Томской области, современное состояние, проблемы и перспективы развития той или иной области знания или технологии);

3) особое внимание – популяризаторам научных знаний, в первую очередь имеющим опыт работы с детской и/или молодежной аудиторией, участия в научно-популярных проектах (издательских, образовательных, выставочных и др.), готовых к активной и содержательной коммуникации и работе (не формальной) в составе группы;

4) обсуждение узких, на первый взгляд, сюжетов, формально ограниченных рамками отдельных научных дисциплин, широким кругом разнопрофильных специалистов для комплексного (синергетического) осмысления научных и производственных проблем, экспозиционных и архитектурных решений.

Цель деятельности рабочей группы – участие в разработке тематико-экспозиционного плана постоянной экспозиции Музея (составной и наиболее конкретной и детализированной части общей музейно-выставочной концепции).

Задачи рабочей группы:

1) детализация отдельных тематических зон Музея на основе актуальных теоретических и практических знаний, ретроспективного осмысления истории науки и техники;

2) обеспечение комплексного и соразмерного отражение в Музее вклада томского научного и промышленного комплексов в развитии отечественной и мировой науки и техники.

Члены рабочей группы по профилю своей деятельности на основе ранее подготовленных генеральной идеи и тематико-структурного плана экспозиции Музея:

1) рассматривают детализацию отдельных тематических зон экспозиции, определяют их полноту и адекватность описываемым научным, техническим, природным и социальным феноменам, предлагают, в случае необходимости, обоснованные коррективы пространственно-функциональной организации экспозиции;

2) определяют количество, содержание, место и роль в рамках тематической зоны отдельных экспозиционных комплексов;

3) указывают в разрезе каждого комплекса его размеры (площадь, высота), конфигурацию и наличие потребности в дополнительной инфраструктуре (подведение воды, газа, электричества и т.д.);

4) формируют по каждому комплексу конечный аннотированный перечень традиционных, интерактивных, эксклюзивных экспонатов (наименование, функционально-технологические особенности экспоната, его параметры и технические характеристики, задачи, решаемые в экспозиции, возможные источники комплектования, приобретения, места изготовления);

5) определяют соотношение этих экспонатов в зависимости от содержания комплекса;

6) уточняют по каждому комплексу значимую томскую специфику по областям науки и техники, требующую музеефикации, и формируют соответствующий аннотированный перечень персоналий, организаций, научных, технических, природных и социальных феноменов и объектов;

7) характеризуют возможные экспонаты по данной проблематике (наименование, функционально-технологические особенности экспоната, его параметры и технические характеристики, задачи, решаемые в экспозиции, возможные источники комплектования / приобретения / места изготовления);

8) формулируют несколько вариантов маршрутов и форматов знакомства посетителей с экспозиционными комплексами;

9) предлагают виды и перечень необходимого оборудования, а также описание системы внутреннего информационного сопровождения экспозиции, автономные информационные источники для «неорганизованных» посетителей;

10) привлекают / консультируют по персоналиям специалистов – экспертов в узких областях науки и техники для проработки наиболее сложных для восприятия и представления сюжетов.

Порядок деятельности (регламент) рабочей группы (таблица 9):

1) команда разработчиков концепции совместно с проектной командой архитекторов осуществляет детализацию содержания концепции по уровням и зонам до характеристик экспозиционных комплексов, составляющих каждую зону каждого уровня;

- 2) результаты этой детализации передаются в рабочую группу для экспертной оценки;
- 3) к экспертной оценке подключаются специалисты – члены рабочей группы, профильные для тематики данного уровня (зоны);
- 4) члены рабочей группы оценивают предложенную детализацию, указывают на ошибки и искажения, предлагают способы их исправления, обосновывают и вносят изменения и дополнения;
- 5) члены рабочей группы вправе привлекать к обсуждению своей тематики любых сторонних специалистов в узких областях по обоснованной необходимости;
- б) рабочие совещания команды разработчиков концепции (включая группу архитектурного проекта) и экспертной рабочей группы проводятся по мере необходимости, но не реже одного раза в неделю – на этапе создания концепции постоянной экспозиции, не реже одного раза в месяц – на этапе разработки концепции культурно-образовательной деятельности Музея науки и техники.

Таблица 9 – Рекомендуемый календарный план деятельности рабочих групп (сроки выполнения: 15.08.2014 – 15.02.2015).

Наименование работ	Сроки реализации
Утверждение структуры и персонального состава рабочих групп, проведение цикла установочных семинаров для их участников	15.08.2014 – 14.09.2014
Детализация рабочими группами отдельных тематических зон экспозиции Музея на основе технического задания	15.09.2014 – 14.11.2014
Анализ материалов рабочих групп внешними экспертами	15.11.2014 – 31.12.2014
Корректировка членами рабочих групп описаний тематических зон экспозиции Музея с учетом замечаний и предложений экспертов	01.01.2015 – 31.01.2015
Формирование итоговых отчетных материалов рабочих групп и их представление Заказчику	01.02.2015 – 15.02.2015

## 2.2 Анализ социально-демографических особенностей Томской области для определения характера целевой аудитории посетителей, ее численности

Социально-демографические и социально-культурные особенности Томской области в разрезе перспектив развития музея характеризуются следующими моментами:

- 1) концентрацией в г. Томске и прилегающих к городу муниципалитетах региона основной части населения территории;
- 2) значительной долей учащихся образовательных учреждений всех уровней в структуре населения Томской области;
- 3) высоким образовательным цензом и широким спектром культурных и рекреационных потребностей жителей региона (прежде всего, г. Томска);
- 4) отсутствием в Томской области и в сопредельных регионах широко известных и открытых для посещения музейных учреждений;
- 5) позиционированием Томска в качестве признанного центра науки и образования, наукоемкого производства, ориентированного на удержание и привлечения качественного человеческого капитала, в том числе и из-за пределов Томской области; увеличением потока визитеров в Томск в сфере образовательного туризма;
- 6) провозглашением повышения качества жизни в качестве одного из стратегических направлений развития региона.

Исходя из этого, можно говорить о будущем музее, как региональном социокультурном центре [16], обладающем следующими параметрами функционирования:

- 1) тесная связь с научно-образовательным и высокотехнологичным производственным комплексами Томска и Томской области;
- 2) значительная доля детей и молодежи, в том числе из сопредельных регионов, среди посетителей Музея;
- 3) сочетанием в структуре посещений Музея индивидуальных и групповых (прежде всего, семейных), а также организованных посещений.

Доходные ставки и посещаемость Музея науки и техники (из расчета максимальной годовой 150 000 человек, соотношения по позициям – экспертные

оценки на основании проведенного анализа мирового и отечественного опыта, в частности – посещаемости крупнейшего государственного музея Томской области – Томского областного краеведческого музея имени М.Б. Шатилова) приведены в таблице 7.

Таблица 10 – Оценка посещаемости при сложившейся цене на посещение Музея в г. Томске

Наименование статьи	Ставка дохода		Посещаемость, чел. в год	Примечания
	Ед. изм.	Ставка		
Посещение Музея – индивидуально или семьями	руб./чел.	300	150 000	Основной входной билет – 300 руб. Количество посетителей в первый год. Абонементы, программы скидок
Посещение 3D кинотеатра – индивидуально или семьями	руб./чел.	150	50 000	Дополнительный билет – 150 руб. Количество посетителей в первый год 4 сеанса в день
Посещение Научного театра – индивидуально или семьями	руб./чел.	150	30 000	Дополнительный билет – 150 руб. Количество посетителей в первый год 2 шоу в день, м.б. аутсорсинг
Посещение Музея – организованные группы (школьные классы)	руб./чел.	250	40 000	Требуется целевая бюджетная программа для оплаты посещений школьными
				классами. Работа с туристскими группами.
Посещение лабораторий профильными группами	руб./чел.	100	40 000	Программа поддержки профильных занятий 6-ю курирующими ВУЗами. Оплата

абитуриентов				оснащения, поддержания работоспособности и текущих расходов на персонал.
Посещение магазина сувениров и образовательных игр с покупкой	руб./чел.	40	100 000	Исходя из статистики мировых Центров, м.б. аутсорсинг.
Посещение кафе и фудкорта с питанием	руб./чел.	25	150 000	Исходя из статистики мировых Центров, обязательный аутсорсинг.
Сдача в аренду помещений Музея для проведения разовых мероприятий	руб./час	2000		Вечерние часы в выходные. До 100 кв. м + билеты на экспозицию. Не более 2-х мероприятия в неделю.
Сдача в аренду аудитории (конф. Зала) для реализации программ дополнительного образования	руб./час	5000		Не более 1-2 раза в неделю, в случае массовых мероприятий – доп. Оплата экспозиции.
ИТОГО посетителей (с учетом 20 – 80 % перекрытия с основным потоком)			250 000	

Мировая и общероссийская тенденция – рост посещаемости музеев. Исходя из этого, среднегодовое число посещений планируется на уровне 150 000 – 200 000 в год; средняя дневная нагрузка – 450–650 посещений; во время проведения массовых мероприятий, подобных «Ночи в музее» (3–4 раза в год), возможны пиковые нагрузки до 3000–4000 посещений в день.

Проектируемый Музей – культурно-образовательное учреждение, в числе основных функций которого популяризация науки и научных знаний среди детей и

молодежи. Деятельность Музея направлена на приобщение подрастающего поколения к достижениям науки и техники посредством интеграции учебно-образовательного процесса и экспозиционно-образовательных ресурсов музея, подготовку к обучению в образовательных учреждениях различного уровня, помощь в выборе профессии.

Основной принцип Музея науки и техники – от удивления к пониманию, от понимания к использованию, от использования к преобразению. Данный принцип реализуется с учетом уровня подготовки, возрастных, психологических особенностей аудитории, но обязательно познание через активное (интерактивное) взаимодействие с субъектом познания. Возрастной принцип, тем самым, становится ключевым основанием для сегментирования аудиторий будущего музея [17].

В соответствии с этим принципом, а также во исполнение протокола СЖ-Пр-1780 от 18.07.2014 г. совещания по рассмотрению концепции музейного комплекса «Музей науки и техники» в городе Томске, в работе Музея Национальным исследовательским Томским государственным университетом предполагается предусмотреть следующие мероприятия:

- 1) включение в учебные планы образовательных учреждений (высшего и среднего профессионального образования, общего и дополнительного образования) регулярные посещения экспозиций и лабораторий музея, научного театра, проведение в Музее тематических занятий;
- 2) функционирование лабораторий Музея на постоянно действующей основе для студентов Томских вузов и для всех желающих;
- 3) ориентация на посещение музея гражданами различных социальных и возрастных категорий.

Применительно к разноуровневым и разнопрофильным образовательным институтам на всех уровнях образовательной системы, находящимся в Томской области, целесообразно изначально включать системное взаимодействие с Музеем в планы учебной и внеучебной деятельности этих структур, когда занятия по естественнонаучным дисциплинам и факультативная активность учащихся могли бы реализовываться как на площадке Музея (уроки, лекции, семинары, практикумы и другие виды активности, организуемые и преподавателями детских садов, школ, училищ, техникумов и вузов, и сотрудниками Музея), так и в стенах образовательных учреждений (мобильные традиционные и виртуальные выставки, работа

передвижных лабораторий, сопровождаемые рассказами преподавателей и /или сотрудников Музея).

Предполагаемые направления и формы взаимодействия Музея с «организованными» пользователями приведены в таблице 8.

Таблица 11 – Потенциальные структуры – партнёры Музея (прежде всего, образовательные учреждения всех уровней)

Структуры-партнеры	Музей науки и техники в г. Томске
<p>Детские сады/школы/учреждения начального профессионального образования/учреждения дополнительного и средне-специального образования</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- проведение регулярных плановых экскурсий с посещением постоянной и временных экспозиций;</li> <li>- использование Музея как «площадки» для проведения занятий школьников и учащихся по предметам в соответствии с ГОС общего образования (лекции, практические занятия, конференции);</li> <li>- познание через игру - образовательные и досуговые тематические программы, синхронизированные с учебным процессом (учебными планами);</li> <li>- программы углубленной предметной подготовки;</li> <li>- привлечение старших школьников и учащихся к</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>волонтерству на базе Музея (дети детям о науке);</li> <li>- выездные мероприятия Музея на площадках образовательных учреждений;- представление результатов (проектов) детского и подросткового научного и технического творчества;</li> <li>- организация и проведение тематических познавательных и творческих конкурсов;</li> <li>- экспертиза научных и научно-технических проектов школьников и учащихся;</li> <li>- проведение повышения квалификации для учителей школ и преподавателей средних специальных учебных заведений;</li> </ul>
<p>Высшие учебные заведения</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- публичное представление (популяризация, продвижение) научных и технических достижений (выставки, конференции, семинары, открытые лекции, научные слемы, иные интеллектуальные события);</li> <li>- проведение на базе Музея специализированных мероприятий, в том числе профориентационных: дней и</li> </ul>

	<p>фестивалей науки, дней открытых дверей университетов, факультетов, «интеллектуальных боев», конкурсов и т.д.;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проведение лекционных, семинарских, лабораторных занятий по широкому спектру дисциплин на базе экспозиций, лабораторий и научного театра;</li> <li>- осуществление тематических профориентационных и образовательных мероприятий для абитуриентов;</li> <li>- проведение ознакомительной, производственной, педагогической и иной практики студентов;</li> <li>- взаимодействие с бизнес-инкубаторами томских университетов, популяризация томской науки;</li> </ul>
НИИ	- публичное представление (популяризация, продвижение) в Музее научных и технических достижений (выставки, конференции, семинары, открытые лекции, научные слемы, иные интеллектуальные события);
Инновационный наукоемкий бизнес	и - публичное представление (популяризация, продвижение) в Музее научных и технических
	достижений (выставки, конференции, семинары, открытые лекции, научные слемы, иные интеллектуальные события).

### 3. Организационные мероприятия по созданию музейно-выставочного комплекса «Музей науки и техники» в г. Томске.

#### 3.1 Музейно-выставочная концепция Музея науки и техники в городе Томске

Цель разработки экспозиции Музея – создание интерактивной и высокотехнологичной музейно-презентационной среды, позволяющей целевым аудиториям музея, в режиме активного погружения знакомиться с наукой, как производительной силой, обеспечивающей появление и производство привычной современному человеку среды обитания и задающей перспективы развития этой среды в контексте достижений Томской области, как региона приоритетного развития научно-образовательного комплекса [18, 19]. Экспозиция должна показать аудиториям (прежде всего, детям и молодёжи, как будущему ресурсу производства и потребления результатов развития НОК Томской области) науку и научную деятельность, с одной стороны, как основу привычной повседневной жизненной среды, с другой – как необычную реальность, таящую в себе множество удивительных возможностей и вызывающую глубокий интерес. Ключевой девиз экспозиции: «От удивления – к пониманию, от понимания – к использованию, от использования – к созиданию».

Принципами зонирования экспозиции являются:

1) возрастной принцип. Экспозиционный маршрут определяется подачей материала по доступности его восприятия определённым возрастом публики;

2) принцип показа взаимосвязи фундаментального знания и прикладных решений. Внутри каждого экспозиционного комплекса прослеживается связь между законами и закономерностями данной предметной области и их применением в мире человеческой практики;

3) принцип показа взаимосвязи научной деятельности и процессов удовлетворения актуальных потребностей людей (внутри каждой экспозиционной зоны научная деятельность интерпретируется и демонстрируется через инструмент пирамиды Маслоу на уровне, доступном данному возрасту);

4) принцип встроенности томской специфики (внутри каждой экспозиционной зоны, по возможности, даётся информация о значимых достижениях томских учёных, - как персоналий, так и организаций, - в демонстрируемой области науки и техники);

5) принцип полидисциплинарности объекта музейного показа. Экспозиция должна знакомить посетителей, как с естественными и техническими, так и с общественными научными дисциплинами, как с их фундаментальным, так и, в особенности, с прикладным аспектом. в приоритете показа должны быть геология, геофизика, климатология и метеорология, физика, химия, биология, генетика, физиология и медицина, психология, кибернетика, экология, информационные, коммуникационные, лазерные, оптические и оптоинформационные технологии, транспорт, связь, радиоэлектроника, материаловедение, демография, социально-экономическое развитие.

С учётом зарекомендовавшего себя опыта работы аналогичных музеев в мире, постоянную экспозицию Музея предполагается построить, как систему уровней и тематических зон, ориентированных на разновозрастную аудиторию.

Предлагаются следующие уровни и зоны постоянной экспозиции:

1) уровень «Входная экспозиционная зона» в составе: информационно-кассовый узел, торговая зона (магазин), зона общепита (кафе, фуд-корт), игровая площадка для маленьких посетителей, вспомогательные помещения.

2) уровень «Я и мой мир» (дошкольники и младшие школьники) в составе тематических зон: «Земля. Природа. Климат. Жизнь. Эволюция.». «Геофизика». «Метеорология». «Геофизика. Метеорология. Глобалоскоп» (устройство сферической формы для мультимедийных проекций явлений, связанных с Землёй). «Игровая зона. Мир воды. Большие машины». «Тело человека. Чувства и восприятие. Социум и Экология» «Биотехнологии. Генная инженерия. Продление жизни».

3) уровень «Начало наук» (школьники 5–6 классы) в составе тематических зон: «Механика». «Гидростатика и аэродинамика». «Математические пазлы». «Свет, зрение и оптика». «Электромагнетизм».

4) уровень «Энергия Сибири» (старшеклассники) в составе тематических зон: «Мини-лаборатория», «Энергия. Возобновляемые источники». «Космос и Вселенная». «Энергия углеводов». «Химия и жизнь».

5) уровень «Технологии управления» (старшеклассники) в составе тематических зон: «Робототехника и мехатроника». «Информационно-

коммуникационные технологии». «Логистика. Транспорт». «Общество. Демография. Урбанистика». «Умные материалы». «Мозг и когниции». «Радиоэлектроника и оптоинформатика».

Подробное содержание элементов входной зоны и экспозиционных комплексов, образующих тематические зоны всех уровней постоянной экспозиции будет детализировано на следующих этапах разработки музея. На данном этапе это содержание можно сформулировать укрупненно:

1. Входная зона должна планироваться так, чтобы обеспечить значительную долю свободного пространства, логистически развязывать входные и выходные потоки. Зона научных лабораторий и конференц-зал должны наполняться и освобождаться без использования площадей основной экспозиции. С другой стороны, аудитория Научного театра и зал Глобалоскопа могут иметь тот же вход, что и основная экспозиция. Во входной зоне (а также на внешней площадке) желательно разместить ряд наукоемких макро-инсталляций в качестве «приманки» будущих посетителей. Необходимо предусмотреть пространство для хорошо просматриваемых информационных стендов, большого дисплея с закольцованными научно-популярными роликами. Необходим традиционный кассово-билетный узел, а также места для тачскринов саморегистрации. Автоматическая пропускная система основывается на чипованных браслетах. Для семей с «разновозрастными» детьми желательно предусмотреть специальную игровую зону для малышей, которых можно будет оставить под присмотром. В практике всех мировых центров науки для детей – размещение кафе рядом со входом, куда можно выходить не покупая нового билета. Магазин сувениров, занимательных устройств и образовательных игрушек должен просматриваться сквозь стеклянные стены на входе и (обязательно!) на выходе.

2. Уровень 1. Интерактивная двухсветная экспозиция для дошкольников и младших школьников «Я и мой мир» в составе перечисленных ниже зон.

2.1. Земля. Природа. Климат. Жизнь. Эволюция. Испарение воды, движение песков, плавание рыб, пески под водой, сейсмические колебания, модели циклонов, прибой и цунами, кристаллизация, движение воды, поверхностное натяжение, водное и воздушное торнадо, эволюция эмбриона. Пластиковые микроорганизмы, коллекция макро микро-изображений, «первичный бульон», окаменелости растений, древние ящеры, игра «на выживание», квесты на эволюцию, модель неандертальца, жизнь в воде – начало и современность, живой муравейник, живой инкубатор, модель

фотосинтеза.

2.2. Геофизика. Метеорология. Глобалоскоп (шарообразное устройство для мультимедийной проекции движущихся материалов в составе сферического экрана и системы мультимедийной проекции (проекторы, аудиосистема). Здесь же – интерактивная рельефная карта Томской области с геологическими и климатологическими характеристиками.

2.3. Тело человека. Чувства и восприятия. Социум и экология. Как мы сидим, сила рук, велотренажер, «подбери обувь», тренажер хирурга, мускульная модель, псевдо-рентген, движущийся скелет, собери человека, модель кровотока, составное лицо, интерактивные рентгенограммы, говорящий гигант, кровяные системы органов, модель МРТ, поверхности наощупь, большая модель сердца, раздвигание грудной клетки, кровеносная система, ИК-сканирование кожи, скручивание позвоночника, модели суставов, искусственные органы, длина прыжка, сила рук, обманы зрения, цветовосприятие, призматические очки, обманы перспективы, звуковыевосприятия, усилитель звуков, скорость звука - эхо, ощущение веса, ощущение тепла, телекинез. Плоские модели тела, томограммы головы, человек в окружающем мире, водосбережение.

2.4. Биотехнологии. Генная инженерия. Продление жизни. Искусственные органы, генная модификация, кукуруза и овечка, модель ДНК, модели генов и хромосом, макро микроскоп, кабинет ученого, геном человека, центрифуги, эволюция мозга. Коллекция роботов-животных.

2.5. Игровая зона. Мир воды. Большие машины. Хаотический фонтан, плавание парусников, игровые фонтанные системы, гигантские мыльные пузыри.

2.6. Вспомогательные помещения. 3. Уровень 2. Интерактивная экспозиция для школьников 5–6 классов «Начала наук» в составе перечисленных ниже зон.

3.1. Механика. Диск Эйри, кельтский камень, шестеренчатый механизм, барабан-стробоскоп, карданный вал, насыпной подшипник, гиперболическая дыра, рычаги, скамья Жуковского, центробежный регулятор, эллиптический и параболический бильярд, арка, семейство маятников, колебания в воздушном столбе, нерегулярные колеса, вращающаяся платформа, цепная линия, живая цепь, гиперболический слот, воздушный фонтан, маятник Фуко, семейство гироскопов, родео-гироскоп, пневмопресс, демонстрация давления, напряжения в конструкциях, пантограф, гармонограф, бросок под углом, балансировочный стол, волчки,

статические конструкции (землетрясения), скатываемся вверх, передаточный механизм, напряженный пластик в поляроидах, Шуховская конструкция, модели простейших механизмов, винт Архимеда, вращения по наклонным образующим, пневмо-пушки, демонстрации моментов инерции, собери часы, семейство мобилей, фигуры Лиссажу, фигуры Хладни, гироскоп в чемодане, модель геоида, рычаги-прессы, прозрачные шары с наполнением, силы Кориолиса, коробка передач, инвертированный Фуко, фонтан Кориолиса, двойные Лиссажу и парные и тройные маятники, гигантская пружина, вращательный маятник, резонансные стержни, колесо Максвелла, гравитационная модель, фазовый маятник, маятниковые волны, резонансные кольца, упругость удара, синусоида на конвейере.

3.2. Гидростатика и аэродинамика. Вентиляторы со сменными лопастями, модель аэродинамической трубы, торнадо с насосом, стенд на лобовое сопротивление, вертикальная воздушная струя, вода сквозь песок (круглая и плоская), дымовой торнадо, полусфера с шампунем, закон Архимеда, взвешивание корабля, вес и сила тяжести – разные тела, взвешивание в аквариуме, атмосферное давление, колокол в вакууме, ламинарные потоки, работа крыла, оторви пластину, плавание в пузырьках, смешивание 2-х жидкостей, вращение жидкости (параболы), неньютоновская жидкость, сравнение вязкостей, прокачиваем воздух через жидкость, «сумасшедшие льдины» - сухой лед на воде, одновременное наполнение сосудов, жидкая теорема Пифагора, полые цилиндры и конусы с вращением, плоские модели потоков, микро-водоворот, модели аэростата и/или дирижабля.

3.3. Электромагнетизм. Магнитные мосты, прыгающие катушки, расходящийся разрядник, набор игровых магнитов, намагниченный маятник, конструктор электрических цепей, управление катодными лучами, трубка Крукса, опыт Томсона, магнитное поле соленоида, диски с прорезями, датчик вращения, живой ток (ладони, лимоны и т.д.), электрическая линия задержки голоса, электрическая мощность и лампочки, компасы вокруг тока, модель электромотора, индукция - манипуляции катушками, модель генератора тока, опыты с электролитами, магнитная жидкость, магнит и плазменный столб, разрядная будка, управление опилками в жидкости (магнитные облака), прыгающее кольцо, левитация в щели (летающая медь), вибростанция, вращения и движения на солнечной батарее, магнит и таблетка со стрелками, падение диска, поле магнитных стрелок, искажи кинескоп, шары Tesla, генератор Ван де Граафа, катушки и молнии, большой

магнитный детектор, маятник с магнитом и горелкой, TVманипуляции, сверхпроводимость, магнитный баланс, эффект Фарадея, магнит и плазма, вырабатываем электричество, вращающиеся опилки, магнитные домены – эффект Баркхаузена, слушаем магниты, магнитные пазлы, плоскости с магнитными цилиндрами, сравнение магнитных сил, круговые магнитные волны, живые скрепки, почувствуй магнетизм, свет и электромагнетизм – летающий металл, магнитные волны в жидкости, магниты и таблетка с опилками, танцы магнитных ежиков, глобус с иголками, магниты на орбитах,

3.4. Свет и оптика. Световой остров, стекло регулируемой прозрачности, лазерный лабиринт (настенная игра), комплект голограмм, стробоскоп с вращением, цветные пушки (комп.), зеркальные системы, мираж, прозрачные модели между поляризаторов, линейчатые спектры, зеркальные растры, цветные тени, смешение цветов (оверхэд), дихромические фильтры, сплошные спектры, плоская оптика с белым светом и лазерами, модели глаза – плоская и объемная, цветные таблицы, плоская оптика в воде, полное внутреннее отражение, 2 прозрачных цилиндра, искривление луча, теневые картины с нагревателем, прозрачные модели костей между поляризаторов, большая линза Френеля, совмещение лиц, стробопалочка, дышащее зеркало (цилиндр и сфера), разноцветные руки, ИК-видение, люминесцентные картины, управляемые зеркальные сегменты, обзорная труба, светодиодная радуга, муаровые картины, большой зоотроп, красно-зеленое видение, зеркальная стена (плоские развернутые сегменты), световоды и регулярные волокна, мультилинзовые и призматические очки, колпак маяка, большая оптическая скамья, перископ, живые тени, тени с памятью, компьютерные тени, замерзание воды с поляризатором, «социальный свет», цветной секторный диск, маятник, рисующий светом, лазерные картинки от вибро-зеркал, телескоп Ньютона, микроскоп Левенгука, летающий человек, коллекция «свет и тень», основы стереовидения, ретрорефлекторы, зеркальный угол, лазерная арфа, трехцветный куб, зеркало в бесконечность, двуцветные руки, перспективные искажения, пинхола-увеличитель, камера-обскура, сосуды в глазу, комплект картин-иллюзий, измеритель угла зрения, искажитель расстояний, образ привидения, смотрим через воду, погружаем прозрачные предметы, шариковые растры, лазерные лучи в стержнях, дифракционные очки, комплект плазменных осветителей, визуализатор колебаний, мыльная стена, спиральный свет, рисунки скотчем, интерференционные полосы с

натриевой лампой, играем цветом, микро- и макро-проекции, «изучаем рассеиватели».

3.5. Математические пазлы. Длинные столы с комплектами разнообразных геометрических, цветовых, плоских и объемных пазлов и головоломок.

3.6. Иллюзион и лабиринт. Набор аттракционов, иллюстрирующих широко известные явления природы.

4. Уровень 3. Интерактивная двухсветная экспозиция для старшеклассников «Энергия Сибири» в составе перечисленных ниже экспозиционных зон.

4.1. «Мини-лаборатория». Оборудуется химическим и физическим оборудованием, рефрижераторами, мебелью, спецодеждой, вытяжкой, горячей и холодной водой и т.п. Предназначена для исследования солнечных батареев, «живых» источников энергии, жидких кристаллов, «умных» материалов, из бумаги, картона и пластика конструируются простейшие механизмы. Как минимум одна стена – стеклянная. Небольшое помещение для персонала.

4.2. «Энергия. Возобновляемые источники». Энергия ветра – подъемная сила, крыло, ветряные мельницы и ветрогенераторы, энергия воды – подмывание берегов, гидростанции, водохранилища, энергия приливов, солнечная энергия – тепловые станции, солнечные батареи, уголь и нефть как солнечные консервы, атомная энергия – изотопы, радиоактивность, камера Вильсона, ядерные реакции, управляемый термояд. Акцент делается на перспективные источники энергии для томской области. Нетрадиционные методы получения электричества, энергетические тренажеры, геотермальные станции, термоэлектричество, энергосбережение, обнаружение потерь - тепловидение. Коллективная энергия - прожекторы, зеркала и летательные аппараты с солнечными батареями.

4.3. - «Энергия углеводородов». Ознакомление с основами и деталями нефтехимии, газовой отрасли, систем добычи и транспортировки на реальных примерах, Томской области и Сибирского региона.

4.4. - «Космос и Вселенная». «Запускаем ракету», теллурион, законы Кеплера, модели солнечной системы, модель гномона, эффект Допплера – красное смещение. Космология, гравитация, модели вселенной, искривление пространства, модели черных дыр. Вклад томской науки и техники - ракетостроение, двигатели, системы ориентации - гироскопы, средства связи, теоретическая и практическая астрономия. Тунгусский метеорит.

4.5. - «Химия и жизнь». Ознакомление с новейшими химическими технологиями и материалами, их использованием в производстве повседневной среды обитания и возможностями.

5. Уровень 4. Интерактивная двухсветная экспозиция для старшекласников «Технологии управления» в составе перечисленных ниже экспозиционных зон:

5.1. Инфо-коммуникационные технологии. Говорящий глобус, демонстрация нейро-шлемов и гугл-очков, «шепчущие тарелки» (параболические антенны), модель спутниковой связи, коммутаторы на вибростанциях, эхо-труба, линии задержки, колокол в вакууме, «дерево дисплеев», мега-CD-диск, пневмо-модель электронной почты, возможности Глонасс в Томской области.

5.2. Робототехника и мехатроника. Входной робот-гид, велоробот, соревнования мини-роботов, лаборатория лего-роботов, демонстрация прозрачных 3D-принтеров (не менее 3-5 разновидностей), стенд для изучения систем управления мини-роботами, действующая рука-манипулятор, площадка дронов, запуски управляемых квадрокоптеров, устройство по распознаванию людей (пол, возраст, настроение). Мобильная тансинг-система, уголок простых фитнес-тренажеров.

5.3. Умные материалы. Сверхпроводимость, органический свет, нанокompозиты, мета-материалы, плащ-невидимка, материалы с управляемой индикатрисой рассеяния, поляроидные и спектральные пленки, модель «умного дома», демонстрационный nano-educator, технические применения голографии, материалы для энергосбережения.

5.4. Общество. Демография. Урбанистика. Развитие обществ и рост городов, интерактивный стенд по демографии в прошлом и будущем, визуализации онтологических структур (наука, образование, полезные ископаемые), виртуальные 3D-панорамы Томска, симулятор управления транспортными потоками Томска, интерактивный макет города с инфо-стендами.

5.5. Логистика. Транспорт. On-line (или имитация) транспортных потоков Сибири (автотранспорт, речное сообщение, гражданская авиация), автомобильный тренажер, тренажер космического корабля, авиа-тренажер, виртуальное путешествие по Томской области, полноразмерные модели (реальные образцы) современного транспорта.

5.6. Мозг и когниции. Наглядные модели процессов работы мозга, интерактивные аттракционы по технологии MindBall.

## Научный театр

Научный театр представляет собой двухсветную аудиторию, рассчитанную на 150–200 человек. Аудитория представляет из себя амфитеатр с узкими партами-столами для удобства делать записи посетителями, как на бумажных, так и электронных носителях. Ярусная система для зрителей имеет возможность складываться в плоскую аудиторию, освобождая центральную часть зала-трансформера. Система затемнения окон состоит из светонепроницаемых (!!!) автоматических штор-роллет, которые управляются с пульта на столе демонстратора по отдельности на каждое окно. Освещение аудитории преимущественно рассеянным или отраженным светом от белого или светлого потолка. Это необходимо для теневых проекций на потолке, поэтому центральная его часть должна быть свободна от осветительных приборов. Или конструкция потолка должна быть такой, чтобы попеременно можно было его центральную часть использовать как большой проекционный экран и как осветитель.

Аудитория должна иметь хорошую вентиляцию и вытяжной шкаф для проведения опытов по химии с применением реактивов, выделяющих резкие запахи. Шкаф должен располагаться недалеко от демонстрационного стола. Должен иметь прозрачные стенки, чтобы хорошо просматривался ход химической реакции. А также внутри или снаружи иметь камеры для проецирования на экран или большие плазменные панели. Между демонстрационным столом и первым рядом должно быть свободное место (площадка). Расстояние от центра стола до первого ряда 5–6 м. Демонстрационный стол имеет покрытие столешницы, способное выдержать воздействие химических реактивов и быть достаточно прочным к различного рода механическим повреждениям и царапинам. Длина столешницы – 6 м, ширина – 1,2 м, высота стола – 1,1 м. Столешница представляет единое целое или не имеет ступенек в стыках. С каждой стороны столешница свисает над столом на 10 см для возможности закрепления приборов струбцинами к последней. Управление верхним освещением, боковым, роллетами, опусканием и подниманием проекционного экрана должно располагаться на торце стола. У второго торца стола должна располагаться раковина с горячей и холодной водой и дублирующим краном (смесителем), на который свободно могут одеваться резиновые шланги внутренним диаметром до 1 см. Управление светом неплохо продублировать и на площадке напротив центральной

части стола (около первого ряда) для удобства управления светом из любого места зала. Возле двери главного входа в аудиторию необходим выключатель «дежурного» освещения, также дублируемый на столе и у площадки.

Также на столе должны присутствовать три группы розеток (в центре и по краям) со стороны демонстратора. В каждой группе по 3 розетки на 220 Вольт, розетка на постоянный ток, подсоединенная к выпрямителю (0–500 Вольт) и розетка переменного тока, подключенная через реостат (0–220 Вольт). Выпрямитель и реостат должны находиться в этой же аудитории у стены неподалеку от демонстрационного стола. В столе встроен электронасос, работающий на нагнетание и откачку воздуха. Патрубки для нагнетания и откачки от насоса выведены на внутреннюю сторону стола. Рядом с ними выключатель-пускатель насоса. На столе также должно предусмотрено подключение компьютера или ноутбука с диагональю экрана на 19 дюймов и выходом в высокоскоростной интернет. Вся коммуникационная сеть, обеспечивающая подключение компьютера к проектору (световой поток до 5000 лм) и к интернету.

Для создания современного театрального научного шоу в зале должна присутствовать аудиосистема, обеспечивающая качественное 3D звучание, возможность подключения до пяти радиомикрофонов, в том числе, закрепляемых на голове, для удобства работы двумя руками ведущему шоу. Микшерский пульт для отладки звучания аудиосистемы. Набор световой аппаратуры, включающий световые сканеры (до 5 штук), световые управляемые пушки (до 10 штук), цветную лазерную и систему светомузыкального сопровождения.

Исключительный случай, если в аудитории на самом верхнем ряду будет предусмотрена застекленная и звукоизолированная комната-рубка для звуко- и светотехника.

Демонстрационное оборудование должно храниться в прилегающей аудитории (хранилище) к научному театру и иметь отдельный вход из коридора, а также вход в театральную аудиторию. Площадь хранилища не менее 100 м<sup>2</sup>. Состоит из двух комнат по 40 и 60 м<sup>2</sup>. Хранилище должно быть оснащено светонепроницаемыми шторами, холодной и горячей водой, электропитанием на 220 Вольт. Содержать выпрямитель для постоянного тока и реостат для переменного тока (как и в театре). Идеальный случай – содержать установку по сжижению азота для проведения шикарных и познавательных экспериментов с жидким азотом.

## Мини-лаборатория

В этой лаборатории должны проходить занятия, рассчитанные на короткий срок (до 30 минут). Так как она рассчитана на химические и физические эксперименты, то оборудование, половое покрытие и стены должны соответствовать всем требованиям безопасности. Пол должен быть кафельным или иметь покрытие, устойчивое к истиранию и одновременно устойчивым к воздействию химических реактивов. Покрытие лабораторных столов должно быть изготовлено из материалов, удовлетворяющих устойчивости к химическим реактивам и механическим повреждениям. Стены (кафель?). Одна или две стены стеклянные для привлечения внимания посетителей.

Обязательно наличие вытяжного шкафа и хорошей вентиляции помещения (вытяжки). Наличие, как минимум, 3-х кранов с холодной и горячей водой. Рефрижераторы для хранения химических реактивов. По стенам наличие розеток на 220 Вольт с заземлением для подключения оборудования и ноутбуков. Центральный лабораторный стол должен иметь розетки на 220 Вольт. Иметь встроенные выдвижные ящики для хранения мелкого вспомогательного оборудования (лапки к штативам, барашки, зажимы, струбцины и пр.). Приветствуется шкаф(ы) с полками для хранения более легкого оборудования со стеклянными дверцами. Нижние отсеки шкафов могут быть с непрозрачными дверцами. Возможно, наличие и открытых стеллажей для быстрого доступа к часто используемому оборудованию или бумаги и картона. Плазменная панель с подключенным ноутбуком и выходом в интернет.

В подсобном помещении должны быть также полы, стены с теми же требованиями, что и в лаборатории. Стол для оборудования с техническими характеристиками как в лаборатории. Розетки на 220 Вольт. Стеллажи или шкафы с дополнительным оборудованием для удобства хранения. Пара небольших кресел для отдыха персонала лаборатории.

Распределение площадей внутри постоянной экспозиции может быть следующим:

1. Входная зона: 1400 м<sup>2</sup> в том числе:
  - входная зона с гардеробом и информационно-кассовым узлом – 600 м<sup>2</sup>
  - игровая площадка для самых маленьких посетителей – 120 м<sup>2</sup>
  - зона общепита – 280 м<sup>2</sup>

- магазин – 280 м<sup>2</sup>
- вспомогательные помещения – 120 м<sup>2</sup>
- 2. Уровень 1 – 1300 м<sup>2</sup>, в том числе:
  - зона «Земля, природа, климат, жизнь» – 300 м<sup>2</sup>
  - зона «Геофизика. Метеорология. Глобалоскоп» – 100 м<sup>2</sup>
  - зона «Тело человека. Чувства и восприятие. Социум и экология» – 450 м<sup>2</sup>
  - зона «Биотехнологии. Генная инженерия. Продление жизни» – 150 м<sup>2</sup>
  - игровая зона – 200 м<sup>2</sup>
  - вспомогательные помещения – 100 м<sup>2</sup>
- 3. Уровень 2. – 1100 м<sup>2</sup>, в том числе:
  - зона «Механика» – 250 м<sup>2</sup>
  - зона «Гидростатика. Аэродинамика» – 100 м<sup>2</sup>
  - зона «Электромагнетизм» – 250 м<sup>2</sup>
  - зона «Свет и оптика» – 300 м<sup>2</sup>
  - зона «Математические пазлы» и зона «Иллюзион и лабиринт» – 100 м<sup>2</sup>
  - вспомогательные помещения – 100 м<sup>2</sup>
- 4. Уровень 3 – 800 м<sup>2</sup>, в том числе:
  - зона «Мини-лаборатория» – 100 м<sup>2</sup>
  - зона «Энергия. Возобновляемые источники» – 150 м<sup>2</sup>
  - зона «Энергия углеводов» – 150 м<sup>2</sup>
  - зона «Космос и Вселенная» – 150 м<sup>2</sup>
  - зона «Химия и жизнь» – 150 м<sup>2</sup>
  - вспомогательные помещения – 100 м<sup>2</sup>
- 5. Уровень 4. – не менее 600 м<sup>2</sup>, вспомогательные помещения – не менее 100 м<sup>2</sup>

На последующих этапах проектирования постоянной экспозиции эти цифры могут быть незначительно скорректированы. Крупногабаритные экспонаты могут быть в каждой экспозиционной зоне на всех уровнях. Средний размер площади на 1 экспонат – 6 м<sup>2</sup>

Кроме постоянной экспозиции, музей должен включать в себя следующие функциональные пространства:

- Пространство временных выставок – 700 м<sup>2</sup>

- Профильные лаборатории – 100 м<sup>2</sup> x 6 лабораторий (числу государственных университетов в городе Томске) – 600 м<sup>2</sup>
- Депозитарий и мастерские – 400 м<sup>2</sup>
- Конференц-зал (трансформер) и мультимедиа-студия – 300 м<sup>2</sup>
- Научный театр – 200 м<sup>2</sup>
- Административные помещения – 150–300 м<sup>2</sup>

Исходя из практики деятельности ведущих зарубежных и отечественных музеев подобного профиля, в ходе разработки концепции были выявлены, аннотированы и представлены возможные экспонаты в разрезе каждого тематического уровня создаваемого Музея, которые могут рассматриваться как образцы для копирования и/или творческой переработки при формировании постоянной экспозиции и временных выставок Музея.

Таблица 12 – Матрица для описания возможных экспонатов Музея

Номер	Экспозиция	Тема	Название	Описание	Возрастная группа	Уровень	Электропитание	Аналоги	Примечания

### 3.2 Предложения по формированию музейного квартала и созданию межуниверситетского квартала

Определения:

Музей или Объект – современный учебно-научно-познавательный центр науки и технологии.

Область – Томская область

Город – Томск

Университеты – пул (консорциум) заинтересованных университетов Томска

Автономное некоммерческое общество (АНО) – компания в уставной капитал которой входят Область, Город и Университеты.

Управляющая компания – российское или иностранное юридическое или физическое лицо либо действующее без образования юридического лица по договору

простого товарищества (договору о совместной деятельности) объединение юридических лиц, осуществляющее эксплуатацию и содержание Музея.

Проект - проект по созданию, эксплуатации и содержанию Музея.

Исходные данные и допущения:

При рассмотрении возможных структур мы исходим из следующих исходных данных и допущений:

1) Организационно-управленческая структура будущего музея, возможности его развития и текущей деятельности, существенные приоритеты его основной деятельности определяются конфигурацией его ключевых стейкхолдеров – значимых держателей ресурсов [20]. К таковым относятся: Томская область, город Томск и томские государственные университеты.

2) Область, Город и Университеты заинтересованы в расширении функций Объекта и создании современного учебно-научно-познавательного центра науки и технологии;

3) Область (Город) владеет на праве собственности земельным участком и планирует строительство своими силами и за свой счет многофункционального комплекса, в состав которого должен входить Музей;

4) предварительно Область, Город и Университеты договорились, что планы по созданию Музея планируется достичь путем проработки одного или нескольких из следующих условий [21]:

- Область, Город и Университет создают совместное АНО, целью которого будет являться реализация, сопровождение Проекта;

- Область вкладывает в уставной капитал денежные средства в размере не менее 25 % + 1 акция;

- Город вкладывает в уставной капитал денежные средства в размере не менее 25 %;

- Акционерное общество (с учетом мнения Области, Города и Университетов) привлекает Управляющую компанию, которая должна обеспечить (а) оснащение Музея с учетом сформулированных требований; (б) содержание Музея; (в) по возможности, обеспечить доходность Проекта;

- Управляющая компания осуществляет указанные функции за свой счет;

- Акционерное общество за счет субсидируемых средств бюджета Области и города и иных источников финансирования компенсирует Управляющей компании затраты на оснащение Объекта в части, определенной соглашением;

- Университеты учувствуют в оснащении профильных лабораторий Музея;

- Область и Город оказывают содействие Музею, путем стимулирования образовательных учреждений к посещению Музея.

В протоколе СЖ-Пр-1780 от 18.07.2014 совещания по рассмотрению концепции музейного комплекса «Музей науки и техники» в городе Томске предусмотрена отдельная проработка вопроса о создании государственно-частного партнерства для реализации концепции музейного комплекса «Музей науки и техники» в городе Томске.

#### Возможная схема взаимодействия сторон

1. Между Областью, Городом и Университетами подписывается меморандум о намерениях, в котором указываются предварительные права и обязанности сторон (в том числе обязательство предоставить помещения, предназначенные для размещения Объекта, победителю конкурса на выбор Управляющей компании).

2. Область и Город создают совместно с Университетами Акционерное общество.

В соответствии с Федеральным законом «Об общих принципах организации законодательных (представительных) и исполнительных органов государственной власти субъектов Российской Федерации регион вправе создавать коммерческие и некоммерческие организации в случаях, если их деятельность осуществляется в целях обеспечения исполнения органами государственной власти полномочий, определяемых Уставом Томской области, федеральными законами, соглашениями о передаче осуществления части полномочий между федеральными органами исполнительной власти и исполнительными органами государственной власти региона.

В соответствии с Федеральным законом «О приватизации и государственного и муниципального имущества» (статья 25) по решению соответственно Правительства Российской Федерации, органа исполнительной власти субъекта Российской Федерации, органа местного самоуправления государственное или муниципальное имущество, а также исключительные права могут быть внесены в качестве вклада в

уставные капиталы открытых акционерных обществ [22]. При этом доля акций открытого акционерного общества, находящихся в собственности Российской Федерации, субъекта Российской Федерации, муниципального образования и приобретаемых соответственно Российской Федерацией, субъектом Российской Федерации, муниципальным образованием, в общем количестве обыкновенных акций этого акционерного общества не может составлять менее чем 25 процентов плюс одна акция, если иное не установлено Президентом Российской Федерации в отношении стратегических акционерных обществ. Внесение государственного или муниципального имущества, а также исключительных прав в уставные капиталы открытых акционерных обществ может осуществляться при учреждении открытых акционерных обществ;

Правительство Области (Города) принимает постановление о целях участия в Акционерном некоммерческом обществе [23]. В соответствии с постановлением целью деятельности АНО программ и проектов. Кроме того, в нем определяется размер взноса (денежного) Области (Города) и дается поручение Комитету по управлению имуществом осуществить юридические действия по созданию и регистрации АНО. Постановлением также утверждается долгосрочная целевая программа по субсидированию деятельности АНО, в которой указывается объем денежных средств, необходимых АНО для осуществления деятельности.

Субсидирование деятельности АНО может включать дополнительные денежные средства, выделяемые для установления бесплатного посещения Объекта для учащихся начальных и средних образовательных учреждений Области и Города.

#### Участие университетов

Каждый участник Объединения университетов в установленном законодательством и учредительными документами порядке принимает решение об участии в АНО и совместно с Комитетами Области (Города) участвует в создании АНО.

Возможность участия университетов в хозяйствующих обществах предусмотрена действующим законодательством. В соответствии со статьей 103 федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» денежные средства, оборудование и иное имущество, находящиеся в оперативном управлении образовательных организации высшего образования, являющиеся автономными учреждениями высшего образования, могут быть внесены

в качестве вклада в уставные капиталы хозяйственных обществ и складочные капиталы хозяйственных партнерств в порядке, установленном гражданским законодательством Российской Федерации [24]. В законодательстве отсутствует требование об обязательном согласовании с собственником имущества автономного учреждения решения об учреждении хозяйственного общества. Однако возможным ограничением могут стать правила о получении одобрения крупных сделок (сумма, которой больше 10 % от балансовой стоимости активов автономного учреждения) установленные ст. 15 и 15 федерального закона от 03.11.2006 № 174-ФЗ «Об автономных учреждениях». Кроме того, автономные учреждения вправе вносить в уставной капитал хозяйственных обществ особо ценное движимое имущество, закрепленное за ним учредителем, только с согласия собственника.

В своей деятельности АНО будет руководствоваться уставом. Основными обязанностями АНО будут являться:

- подготовка output specification;
- объявление конкурса на право заключения долгосрочного договора на оказание услуг по содержанию и эксплуатации объекта. (исходя из организационно-правовой формы можно сделать вывод о неприменимости требований 44-ФЗ [25]. Применение Федерального закона от 18.07.2011 № 223-ФЗ «О закупках товаров, работ, услуг отдельными видами юридических лиц» будет зависеть от распределения доли в уставном капитале АНО (применяется, хозяйственными обществами, в уставном капитале которых доля участия Российской Федерации, субъекта Российской Федерации, муниципального образования в совокупности превышает пятьдесят процентов. Закупки осуществляются на основании «Положения о закупках») [26];

- контроль за исполнением обязательств, принятых на себя Управляющей компанией.

3. Проведение конкурса на право заключения договора на оказание услуг по обслуживанию и целевой эксплуатации Объекта.

АО проводит конкурс на право заключения долгосрочного договора. Основанием для проведения конкурса станет Положение о закупках. В конкурсной документации не допускается использование требований не соответствующих Положению о закупках.

Основными критериями конкурса должны являться:

- предложения по техническому оснащению Объекта с учетом OutputSpecification;
  - предложения по финансовым требованиям (размер компенсации за оснащение оборудованием; размер компенсации, необходимой для получения минимальной нормы доходности);
    - предложение по сроку ввода Объекта в эксплуатацию;
    - требования к финансовой состоятельности;
    - требования к участнику относительно надлежащего образа создания компании;
    - отсутствия решения о предоставлении деятельности;
    - отсутствие задолженности в бюджеты различных уровней;
    - наличие опыта управления аналогичными объектами.
4. После подписания договора между АНО и Управляющей компанией, последняя заключает договор аренды помещений, предназначенных для размещения Объекта.
  5. Регистрация договора аренды, в случае если договор заключается на срок более 12 месяцев.
  6. Управляющая компания осуществляет деятельность по управлению Объектом на условиях, определенных договором с АНО.
  7. Университеты предоставляют волонтеров для проведения обучающих мероприятий.

#### Предложения по штатной структуре

Планируемая организационно-управленческая структура музея имеет линейно-функциональный характер [27, 28]. Детализация этой структуры и её более тонкая настройка по функциям, задачам и полномочиям, будет возможна на этапе внедрения [29]. В перспективе будет необходимо предложить матричные структуры и организационные механизмы, создающие условия для развития в будущем музее проектной деятельности [30, 31]. Исходя из миссии, целей, задач проектируемого музея, из особенностей его постоянной экспозиции, можно предложить следующую штатную структуру музея:

#### Функциональный персонал.

1. Директор.

2. Зам директора по основной деятельности (наука, основные направления работы, развитие).
3. Зам директора по АХЧ и безопасности.
4. Зам директора по экономике и финансам.
5. Главный бухгалтер.
6. Бухгалтер мат. группы.
7. Бухгалтер зарплатной группы.
8. Кассир – 2 чел.
9. Экономист.
10. Юрист.
11. Администратор зоны приёма.
12. Зав. Складом.
13. Рабочие ремонтных мастерских – 5–6 чел.
14. Специалисты по компьютерам и мультимедиа – 3–4 чел.
15. Гардеробщики (сезон) – 3 чел.
16. Водители – 2 чел (на рабочее транспортное средство и на школьный автобус).

Линейный персонал.

Методический отдел.

17. Начальник отдела.
18. Методисты- 3 чел (выставочная работа, музейная педагогика).
19. Экскурсоводы – 4 чел.
20. Научный сотрудник – 1 чел.

Отдел исследований и развития.

21. Начальник отдела.
22. Научные сотрудники – 2 чел.
23. Специалисты по учёту и хранению фонда – 2 чел.

Отдел сбыта, маркетинга и рекламы.

24. Начальник отдела.
25. Специалисты – 4 чел.

## Аутсорсинг

1. Техобслуживание здания.
2. Охрана.
3. Клининг и уборка территории.
4. Общепит.
5. Магазин.
6. Научный театр.
7. Лаборатории (университеты).

## О проекте «Музейный квартал»

Актуальность проекта обусловлена тем, что современная культурная среда города с плотным культурным слоем, сложившимися традициями трансформируется в силу ряда обстоятельств:

1)продолжающихся процессов коммерциализации производства и распространения культурных продуктов, кардинальным образом меняющих городскую реальность;

2)объективной логики старения города, и опыта сохранения, реставрации, актуализации историко-культурного наследия. Для Томска – это, прежде всего, проблема интеграции существующих памятников деревянной архитектуры в современную культурную инфраструктуру в города;

3)в силу инновационного развития, возникновения «точек роста», различных стратегий культурного движения;

4)в силу достаточно значительных потоков студенческой мобильности и миграционных потоков, создающих анклавов чужих культур, слабо интегрированных в городскую среду.

Крупные города России, такие, как Санкт-Петербург, Пермь в контексте современных урбанистических тенденций дано занялись переформатированием городского пространства, развитием новых креативных практик в сфере досуга, культурного потребления, социальной и гражданской активности. Эти городские преобразования осуществляются различными группами эффективных менеджеров, «креативных» профессионалов, интеллектуалов и активных горожан. В фокусе

исследовательского внимания: социальные характеристики этих акторов, особенности их образа жизни, причины вовлечения в креативное преобразование города, сотрудничество и конкуренции между ними. В Томске этот процесс осуществляется стихийно, одна акция сменяет другую, нет интеграции, нет и разработанных культурных технологий.

Центральную проблему проекта можно сформулировать в вопросе: будет ли создание креативного кластера “Музейный квартал” способствовать интеграции культуры-бизнеса-власти, а также -расширению культурного поля города?

Реализация проекта, включающего картирование, исследование, кластеризацию культурных ресурсов музейного квартала: Музея Национально-исследовательского Томского политехнического университета, Музея славянской мифологии, Музея Истории Томска, памятников деревянного зодчества внутри квартала, образовательных и информационно-коммуникативных технологий, базирующихся на новых формах предоставления «культурных услуг» и удовлетворения «культурных запросов», вовлечении студентов, активных горожан в формирование новой культурной среды.

Задачи проекта:

1.Изучить социальные характеристики акторов культурного поля Томска, особенности их образа жизни, причины вовлечения в процесс креативного преобразования города.

2.Исследовать значимые параметры культурной среды города.

3.Провести мониторинг проблем, наиболее актуальных для формирования интегрированной культурной среды города, анализ этих проблем, разработку способов решения, консалтинговые услуги, медийное сопровождение всего процесса.

Научная проблема, на решение которой направлен проект

Разработка технологий формирования качественно разнообразной культурной среды, отвечающей реальным запросам современного городского сообщества и соответствующей темпам экономического, информационно-технологического развития общества.

Актуальность проблемы для данной отрасли знаний, научная значимость решения проблемы

Культура всегда была необходимым ресурсом моделирования современности – формирования образа человека, выработки новых форм общежития, учреждения современных институций. Ныне действующая модель культурных институций была сформирована как просветительская и идеологическая. Сегодня эти функции либо исчезли, либо отошли на второй план. Отсутствие перемен привело к отраслевой замкнутости культурных институций, закрытости по отношению внешним процессам (необходимо создание новых институций).

Физическое несоответствие культурной инфраструктуры задачам модернизации привело к необходимости поиска новых механизмов. Существующая сеть учреждений культуры на протяжении десятилетий формировалась одновременно как физическая и как символическая инфраструктура: большие здания, многоместные залы, обширные пространства часто отражали официальный статус учреждения, а не его рациональные и функциональные характеристики. Сегодня при изменении системы расселения и общественного запроса на культурные услуги и культурный досуг этот разрыв обострился. Особенно на муниципальном уровне бремя содержания старой громоздкой инфраструктуры становится чрезвычайно затратным. Вместе с тем, сообществу требуются не столько «жесткие», сколько «мягкие» инфраструктуры, лёгкие формы социальности – возможности для общения, обсуждения, динамичного и камерного проведения культурных событий. Необходимы новые решения, преодолевающие этот разрыв.

Социологи единодушно отмечают атомизированность российского общества – слабо развитое чувство солидарности, распад традиционных связей, редкие проявления коллективных инициатив. Особенно остро проявляется проблема культурной изолированности молодёжных сообществ. Эта системная проблема не может быть решена только средствами культуры, но именно культура способна выступить интегрирующей силой для восстановления национальной и региональной идентичности. Новые культурные пространства – не просто места «приобщения к культуре», это прежде всего пространства коммуникации, в том числе социальной. Их роль – преодоление атомизации российского общества, формирование новых связей на профессиональном уровне, на уровне сообществ и на уровне субъектов.

Конкретная задача в рамках проблемы, на решение которой направлен проект, ее масштаб

Выработка принципов и стратегии развития музейного квартала в контексте творческой экономики и решения социальных проблем средствами культуры; обоснование различных форм интеграции образования, инфраструктуры города, досуговой деятельности, опираясь на уникальные культурные ресурсы, различные формы культурного ассоциирования и сотрудничества.

Научная новизна поставленной задачи, обоснование достижимости решения поставленной задачи и возможности получения запланированных результатов.

Реализация междисциплинарного подхода, рецепция европейской традиции фундирования социально-культурного проектирования, прагматизация философско-культурологического дискурсивного обсуждения поставленной проблемы, обобщение опыта реализации креативных кластеров в российских городах и иницирование, реализация проекта реформатирования культурной среды города с опорой на повседневные жизненные практики.

## ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО
ЗНМ72	Лабзовский Петр Сергеевич

Школа	ШИП	Отделение (НОЦ)	
Уровень образования	магистратура	Направление/специальность	27.04.05 Инноватика

Тема ВКР:

<b>Практики формирования и позиционирования социо-пространственных инноваций города (на примере г.Томска)</b>	
<b>Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:</b>	
1. Характеристика объекта исследования	процесс реализации проектов социо-пространственного развития города: проблемы и перспективы (на примере проекта Музея науки и техники в г. Томске)
<b>Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:</b>	
<b>1. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:</b>	рассмотреть специальные правовые нормы трудового законодательства; организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны.
<b>2. Производственная безопасность:</b>	– анализ потенциально возможных вредных и опасных факторов проектируемой производственной среды. – разработка мероприятий по снижению воздействия вредных и опасных факторов: повышенный уровень шума на рабочем месте; недостаточная освещенность рабочей зоны; повышенный уровень электромагнитных полей (ЭМП); неудовлетворительный микроклимат; повышенный уровень напряженности электростатического поля; электроопасность
<b>3. Экологическая безопасность:</b>	- анализ воздействия объекта на литосферу (отходы, утилизация компьютерной техники и периферийных устройств);

	- решение по обеспечению экологической безопасности.
<b>4. Безопасность в чрезвычайных ситуациях:</b>	- анализ возможных ЧС при разработке и эксплуатации проектируемого решения; - разработка действий в результате возникшей ЧС и мер по ликвидации её последствий; – пожаровзрывоопасность (причины, профилактические мероприятия, первичные средства пожаротушения)

<b>Дата выдачи задания для раздела по линейному графику</b>	
---	--

**Задание выдал консультант:**

<b>Должность</b>	<b>ФИО</b>	<b>Ученая степень, звание</b>	<b>Подпись</b>	<b>Дата</b>
Старший преподаватель отделения общетехнических дисциплин	Гуляев Милий Всеволодович			

**Задание принял к исполнению студент:**

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>	<b>Подпись</b>	<b>Дата</b>
ЗНМ72	Лабзовский Петр Сергеевич		

#### 4. Социальная ответственность

В современной практике музейного строительства разработка концепций развития музейных структур чаще всего нацелена на анализ, систематизацию и выбор направлений трансформации уже сложившихся музейных учреждений [1]. Разработчики настоящей музейно-выставочной концепции имеют редкую возможность проектирования существенных параметров будущего музея на стадии до его физического воплощения, которое будет происходить уже с учётом разрабатываемых концептуальных положений.

Важность глубокой модернизации отечественного музейного дела, перевод его на современную высокотехнологичную основу, развитие потенциала музейных коммуникаций в интересах решения проблем, связанных с ценностной сферой общественного сознания сегодня осознаны на высшем уровне управления страной [2, 3]. Представляемая музейно-выставочная концепция в полной мере следует этим тенденциям.

Музей науки и техники в г. Томске (далее – Музей) создаётся ради решения значимой проблемы, – возвращения и развития интереса людей, прежде всего, молодёжи и детей к науке, как профессиональной деятельности, связанной с добычей и накоплением рационального знания, его использования в процессах удовлетворения человеческих потребностей, в создании материальной и социальной среды для такого удовлетворения.

##### 4.1. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

###### 4.1.1. Специальные (характерные для проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства

Согласно ТК РФ, N 197-ФЗ работник Музея науки и техники в Томске имеет право на:

- рабочее место, соответствующее требованиям охраны труда;
- обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний в соответствии с федеральным законом;

- отказ от выполнения работ в случае возникновения опасности для его жизни и здоровья вследствие нарушения требований охраны труда, за исключением случаев, предусмотренных федеральными законами, до устранения такой опасности;

- обеспечение средствами индивидуальной и коллективной защиты в соответствии с требованиями охраны труда за счет средств работодателя;

- внеочередной медицинский осмотр в соответствии с медицинскими рекомендациями с сохранением за ним места работы (должности) и среднего заработка во время прохождения указанного медицинского осмотра.

#### 4.1.2. Организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны

Рабочие места в кабинетах Музея науки и техники в Томске должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.032-78. Они должны занимать площадь не менее 4,5 м<sup>2</sup>, высота помещений должна быть не менее 4 м, а объем - не менее 20 м<sup>3</sup> на одного человека. Высота над уровнем пола рабочей поверхности, за которой работают сотрудники, должна составлять 720 мм. Оптимальные размеры поверхности стола 1600 x 1000 кв. мм. Под столом должно иметься пространство для ног с размерами по глубине 650 мм. Рабочий стол должен также иметь подставку для ног, расположенную под углом 15° к поверхности стола. Длина подставки 400 мм, ширина - 350 мм. Удаленность клавиатуры от края стола должна быть не более 300 мм, что обеспечит удобную опору для предплечий. Расстояние между глазами сотрудника и экраном видеодисплея должно составлять 40 - 80 см. Так же рабочий стол должен быть устойчивым, иметь однотонное неметаллическое покрытие, не обладающее способностью накапливать статическое электричество. Рабочий стул должен иметь дизайн, исключаящий онемение тела из-за нарушения кровообращения при продолжительной работе на рабочем месте.

Рабочие места сотрудников Музея науки и техники в Томске соответствуют требованиям ГОСТ 12.2.032-78.

#### 4.2. Производственная безопасность

Проводимый в практической части работы контент-анализ новостных сообщений подразумевает использование электронной вычислительной машины (ЭВМ). С точки зрения социальной ответственности целесообразно рассмотреть вредные и опасные факторы, которые могут возникать при анализе большого

количества текстовой информации в электронном формате, а также требования по организации рабочего места.

4.2.1. Анализ потенциально возможных и опасных факторов, которые могут возникнуть на рабочем месте при проведении исследований

Для выбора факторов использовался ГОСТ 12.0.003-2015 «Опасные и вредные производственные факторы. Классификация» [2]. Перечень опасных и вредных факторов, характерных для проектируемой производственной среды представлен в виде таблицы:

Таблица 1. Опасные и вредные факторы при выполнении исследований

Источник фактора, наименование вида работ	Факторы (по ГОСТ 12.0.003-2015)		Нормативные документы
	Вредные	Опасные	
1. Реализация проектов социо-пространственного развития города: проблемы и перспективы (на примере проекта Музея науки и техники в г. Томске)	1. Недостаточная освещенность рабочей зоны; [2,3, 17]; 2. Повышенный уровень шума на рабочем месте; [2, 17]; 3. Неудовлетворительный микроклимат [2, 17];	1. Поражение электрическим током. 2. Пожаровзрывоопасность	СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 СанПиН 2.2.2.542-96 СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 СП 52.13330.2011 СанПиН 2.2.4.548-96 СН 2.2.4/2.1.8.562-96 ГОСТ 30494-2011 СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03

#### 4.2.2. Разработка мероприятий по снижению воздействия вредных и опасных факторов

К основной документации, которая регламентирует вышеперечисленные вредные факторы относится СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 «Гигиенические требования к электронно-вычислительным машинам и организации работы»:

ЭВМ должны соответствовать требованиям настоящих санитарных правил и каждый их тип подлежит санитарно-эпидемиологической экспертизе с оценкой в испытательных лабораториях, аккредитованных в установленном порядке [4].

Освещение: в рабочих кабинетах Музея науки и техники в Томске имеется естественное (боковое двухстороннее) и искусственное освещение. Рабочие столы размещены таким образом, чтобы видеодисплейные терминалы были ориентированы боковой стороной к световым проемам, чтобы естественный свет падал преимущественно слева.

Искусственное освещение в помещениях для эксплуатации ЭВМ осуществляется системой общего равномерного освещения. В случаях работы с документами, следует применять системы комбинированного освещения (к общему освещению дополнительно устанавливаются светильники местного освещения, предназначенные для освещения зоны расположения документов).

Освещенность на поверхности стола в зоне размещения рабочего документа должна быть 300 - 500 лк [6]. Освещение не должно создавать бликов на поверхности экрана. Освещенность поверхности экрана не должна быть более 300 лк [6].

В качестве источников света применяются светодиодные светильники или металлогалогенные лампы (используются в качестве местного освещения) [6]. Освещенность в рабочих кабинетах Музея науки и техники в Томске соответствует допустимым нормам.

Шум: при работе с ЭВМ в рабочих кабинетах Музея науки и техники в Томске характер шума - широкополосный с непрерывным спектром более 1 октавы.

Таблица 2. Предельно допустимые уровни звукового давления, уровни звука и эквивалентные уровни звука для основных наиболее типичных видов трудовой деятельности и рабочих мест [8]

N пп.	Вид трудовой деятельности, рабочее место	Уровни звукового давления, дБ, в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц									Уровни звука и эквивалентные уровни звука (дБА)
		31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Творческая деятельность, руководящая работа с повышенными требованиями, научная деятельность, конструирование и проектирование, программирование, преподавание и обучение, врачебная деятельность. Рабочие места в помещениях дирекции, проектно-конструкторских бюро, расчетчиков, программистов вычислительных машин, в лабораториях для теоретических работ и обработки данных, приема больных в здравпунктах	86	71	61	54	49	45	42	40	38	50

Уровень шума в рабочих кабинетах Музея науки и техники в Томске не более 80 дБА и соответствует нормам.

Микроклимат: для создания и автоматического поддержания в рабочих кабинетах Музея науки и техники в Томске независимо от наружных условий оптимальных значений температуры, влажности, чистоты и скорости движения воздуха, в холодное время года используется водяное отопление, в теплое время года применяется кондиционирование воздуха.

Таблица 3. Оптимальные величины показателей микроклимата на рабочих местах производственных помещений

Период года	Катег. работ по уровню энергозатрат	Температура воздуха, °С	Температура поверхностей, °С	Относ. влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с
Холодный	Іб	21-23	20-24	40-60	0,1
Теплый	Іб	22-24	21-25	40-60	0,1

Таблица 4. Допустимые величины интенсивности теплового облучения

Облучаемая поверхность тела, %	Интенсивность теплового облучения, Вт/м <sup>2</sup> , не более
50 и более	35
25-50	70
не более 25	100

В кабинетах проводится ежедневная влажная уборка и систематическое проветривание после каждого часа работы на ЭВМ. Микроклимат рабочих кабинетов Музея науки и техники в Томске соответствует допустимым нормам.

#### 4.3. Экологическая безопасность

##### 4.3.2. Анализ влияния процесса исследования на окружающую среду

Процесс исследования представляет из себя работу с информацией, такой как научная литература, статьи, новостные сообщения, а также проведение контент-анализа с помощью различных компьютерных программ. Таким образом процесс исследования не имеет влияния негативных факторов на окружающую среду.

#### 4.4. Безопасность в чрезвычайных ситуациях

##### 4.4.1. Анализ вероятных ЧС, которые могут возникнуть при проведении исследований и обоснование мероприятий по предотвращению ЧС

При проведении исследований наиболее вероятной ЧС является возникновение пожара в рабочем кабинете Музея науки и техники в Томске. Пожарная безопасность

должна обеспечиваться системами предотвращения пожара и противопожарной защиты, в том числе организационно-техническими мероприятиями.

Основные источники возникновения пожара:

- неработоспособное электрооборудование, неисправности в проводке, розетках и выключателях. Для исключения возникновения пожара по этим причинам необходимо вовремя выявлять и устранять неполадки, а также проводить плановый осмотр электрооборудования.
- электрические приборы с дефектами. Профилактика пожара включает в себя своевременный и качественный ремонт электроприборов.
- перегрузка в электроэнергетической системе (ЭЭС) и короткое замыкание в электроустановке.

Под пожарной профилактикой понимается обучение пожарной технике безопасности и комплекс мероприятий, направленных на предупреждение пожаров. Пожарная безопасность обеспечивается комплексом мероприятий:

- обучение, в т.ч. распространение знаний о пожаробезопасном поведении (о необходимости установки домашних индикаторов задымленности и хранения зажигалок и спичек в местах, недоступных детям);
- пожарный надзор, предусматривающий разработку государственных норм пожарной безопасности и строительных норм, а также проверку их выполнения;
- обеспечение оборудованием и технические разработки (установка переносных огнетушителей и изготовление зажигалок безопасного пользования).

В соответствии с ТР «О требованиях пожарной безопасности» для административного жилого здания требуется устройство внутреннего противопожарного водопровода.

Согласно ФЗ-123, НПБ 104-03 «Проектирование систем оповещения людей о пожаре в зданиях и сооружениях» для оповещения о возникновении пожара в каждом помещении должны быть установлены дымовые оптико-электронные автономные пожарные извещатели, а оповещение о пожаре должно осуществляться подачей звуковых и световых сигналов во все помещения с постоянным или временным пребыванием людей.

Рабочие кабинеты Музея науки и техники в Томске оснащены первичными средствами пожаротушения: огнетушителями ОУ-3, ОП-3 (предназначены для тушения любых материалов, предметов и веществ, применяется для тушения ПК и оргтехники).

В рабочих кабинетах Музея науки и техники в Томске имеется пожарная автоматика, сигнализация. В случае возникновения загорания необходимо обесточить электрооборудование, отключить систему вентиляции, принять меры тушения (на начальной стадии) и обеспечить срочную эвакуацию студентов и сотрудников в соответствии с планом эвакуации.

## Заключение

В рамках научно-исследовательской работы «Реализация проектов социо-пространственного развития города: проблемы и перспективы (на примере проекта Музея науки и техники в г. Томске)»

1. Проанализирован опыт работы музеев и центров науки и техники в мире. Изучены степень интерактивности, возможности образовательных программ, сюжетные и тематические линии экспозиций различных музеев и центров научного знания в Западной Европе, США и Канаде, проведён их сравнительный анализ по вышеуказанным критериям. Изучены профильные особенности различных музеев науки и техники, специфика их фондового и экспозиционного наполнения, культурно-образовательных позиций, проектной деятельности, приоритеты в отношении аудиторий. Определены ориентиры для создания Томского музея науки и техники в отношении сложившегося мирового опыта, с одной стороны, предписывающие принцип баланса между научно-образовательной и досугово-развлекательной функцией проектируемого музея, а с другой стороны – актуализирующие принцип проявления региональной специфики развития науки и техники в коммуникациях этого музея, в практике большинства научных музеев мира либо представленный слабо, либо отсутствующий вовсе.

2. Определены подходы к сбору, анализу и систематизации данных по вышеупомянутой региональной специфике научно-технического развития в интересах её презентации в формате современного музея науки и техники. Разработана матрица изучения данной специфики, проведена её частичная систематизация по открытым источникам (выявлено 116 значимых явлений в развитии естественных, технических и общественных наук, характеризующих Томск и Томскую область, как территорию активного научно-технического развития в период с 1878 г. до наших дней), разработаны принципы формирования экспертных групп для проработки и дополнения этих данных, задачи и регламент для этих групп.

3. Выполнен предварительный анализ факторов, определяющих возможную посещаемость будущего музея и при сложившихся ценах на музейное посещение в регионе, определены экспертным путём средняя дневная и пиковая нагрузки посещаемости.

4. Сформулированы основные принципы создания постоянной экспозиции музея, определены тематики уровней постоянной экспозиции, экспозиционных зон, образующих эти уровни, разработано их основное содержание, определена необходимая площадь для каждого уровня. Определены функциональные зоны музея и их необходимые площади.

5. Описана возможная схема организации работы музея, как автономного учреждения, сформулированы предложения по его организационно-управленческой и штатной структуре.

- в рамках научно-исследовательской работы «Требования к разработке архитектурно-градостроительной концепции создания музейного комплекса «Музей науки и техники» в городе Томске»

6. Проанализирован опыт архитектурного проектирования и строительства Музеев науки и техники за рубежом и в России, изучены их архитектурно-градостроительные особенности.

7. Определены градостроительные принципы размещения музеев, выявлены требования к их архитектурно-планировочной и функциональной организации.

8. Выполнен анализ возможных мест размещения музея науки и техники в планировочной структуре города Томска, осуществлено моделирование объемно-пространственного решения будущего музея на этих территориях и определен земельный участок для его проектирования и строительства

9. Определен перечень требований к разработке архитектурно-градостроительной концепции создания музейного комплекса «Музей науки и техники в г. Томске», в том числе требований к представляемым проектным решениям и составу проектных предложений Концепции.

## Список использованных источников и литературы

1. Концепция научно-исследовательской работы Государственного историко-архитектурного и этнографического музея-заповедника «Кижы» // [Электронный ресурс] / Электронная библиотека. – Электронные данные. - Петрозаводск. – 2009. – Режим доступа: свободный.  
<http://kizhi.karelia.ru/library/kontseptsiya-nauchno-issledovatel'skoj-raboty-i-gosudarstvennogo-istoriko-arhitekturno>
2. Обобщающий том результатов исследования, выполненного в рамках Государственного контракта № 1048-01-41/06-12 от 31.05.2012 года «Интеграция музеев в региональное социокультурное пространство» по направлению П. «Внедрение информационно-коммуникационных технологий в сферу культуры и информатизация отрасли». – Б.м., 2013. – 23 с.
3. Проект Концепции развития музейной деятельности в РФ на период до 2020 года // [Электронный ресурс]/ Официальный сайт министерства культуры Российской Федерации. – Электронные данные. – М. – 2013. – Режим доступа: свободный.  
[http://mkrf.ru/upload/mkrf/mkdocs2013/20\\_02\\_2013\\_1.pdf](http://mkrf.ru/upload/mkrf/mkdocs2013/20_02_2013_1.pdf)
4. Федеральный закон от 26.05.1996 N 54-ФЗ (ред. от 23.02.2011) «О Музейном фонде Российской Федерации и музеях в Российской Федерации».
5. Акулич Е.М. Музей как социокультурный институт: Автореф. дис. ... док-ра соц. наук. – Тюмень, 2004. – 37 с.
6. Лаптева М.А. Музей как социальный институт (Социально-философский анализ): Автореф. дис. к.ф.н. – Красноярск, 2006. – 25 с.
7. Именнова Л.С. Музей в социокультурной системе общества: миссия, тенденции, перспективы: Автореф. дис. ... док-ра культурологи. – М., 2011. – 40 с.
8. Мастеница Е.Н. Новые тенденции в развитии музея и музейной деятельности // Триумф музея – СПб., 2005. – С. 138–145.
9. Мастеница Е.Н. Региональный компонент деятельности современного музея // Музеология [Электронный ресурс] / Е.Н. Мастеница. Музеология. Культурология. – Электронные данные. – Б.м. – 2004. – Режим доступа: свободный.  
[http://www.bvahan.com/museologypro/muzeevedenie.asp?li2=2&c\\_text=68](http://www.bvahan.com/museologypro/muzeevedenie.asp?li2=2&c_text=68)
10. Мастеница Е.Н. Феномен музея: опыт музеологической рефлексии // Вопросы музеологии. – 2011. – № 1. – С. 20–30.

11. Салова Ю.Г. Научно-исследовательская работа в музеях Центральной России. – Ярославль, 2012. – 52 с.
12. Структура и виды работы в музее // Структура и виды работы в музее [Электронный ресурс] / Музееведение. – Электронные данные. – Б.м. – Б.г. – Режим доступа: свободный.  
<http://i.museumschool-gomelroo.ru/u/d8/6a58e880604655b606173e2b49dec0/-/Музееведение>
13. Устав Международного совета музеев (ИКОМ) // Устав Международного совета музеев (ИКОМ) [Электронный ресурс] / ИКОМ России. – Электронные данные. – М. – Б.г. – Режим доступа: свободный.  
<http://www.icom.org.ru/get.asp?id=A5>
14. Гнедовский М. Профиль музея // Советский музей. – 1985. – № 5. – С. 35–36.
15. Кози С. Партнерство во имя развития // Музеи. Маркетинг. Менеджмент. Практическое пособие. – М., 2001. – С. 5–9.
16. Комлев Ю.Э. Музей как социально-культурный центр региона // Аналитика культурологи (электронное научное издание) [Электронный ресурс] / ЭНИ «Аналитика культурологии». – Электронные данные. – Б.м. – 2011. – Режим доступа: свободный.  
<http://www.analiculturolog.ru/journal/archive/item/701-the-museum-as-a-cultural-center-social.html>
17. Дибб. С., Симкин, Л. Практическое пособие по сегментированию рынка. Цели, анализ, стратегии. – СПб., Питер – 2001. – 240 с.
18. Шелегина О.Н. Роль музеев в формировании и трансляции положительного имиджа Сибирского региона // Вестник Томского государственного университета. Культурология. – 2011. – № 351. – С. 74–80.
19. Энциклопедия Томской области. Т. 1–2. – Томск; Изд-во Томского государственного университета. – 2009. – 1000 с.
20. Загоскин Д.В., Черняк Э.И., Ширко К.Н. Музей – фальсификатор истории: субъект или инструмент? // Вестник Томского государственного университета. – 2013. – № 372. – С. 106–109.
21. Федеральный закон от 23.08.1996 N 127-ФЗ (ред. от 02.11.2013) «О науке и государственной научно-технической политике».

22. Федеральный закон от 21.12. 2001 г. №178-ФЗ (с изменениями и дополнениями) «О приватизации государственного и муниципального имущества»
23. Федеральный закон от 03.11. 2006 г. № 174-ФЗ «Об автономных учреждениях»
24. Федеральный закон от 29.12. 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»
25. Федеральный закон от 05.04. 2013 г. № 44-ФЗ «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для государственных и муниципальных нужд».
26. Федеральный закон от 18.07. 2011 г. № 223-ФЗ «О закупках товаров, работ, услуг отдельными видами юридических лиц»
27. Арутюнова Д.В. Стратегический менеджмент. – Таганрог, Изд-во ТТ ЮФУ – 2010. – 122 с.
28. Мильнер Б.З. Теория организации. Линейно-функциональные и дивизиональные структуры. Сайт «Полка букиниста» [Электронный ресурс]. Режим доступа: свободный  
[http://polbu.ru/milner\\_organization/ch09\\_all.html](http://polbu.ru/milner_organization/ch09_all.html)
29. Минцберг Г. Структура в кулаке: создание эффективной организации [Электронный ресурс] Режим доступа: свободный  
<http://www.pqm-online.com/assets/files/lib/minzberg.doc>
30. Мазур И.И., Шапиро В.Д., Ольдерогге Н.Г. Управление проектами: Учебное пособие / Под общ. ред. И.И. Мазура. – М.: Омега-Л, 2004. – 664 с.
31. Руководство к Своду знаний по управлению проектами (Руководство РМВОК). – Project Management Institute, 2008. – 496 с.

## Приложения

### Приложение Раздел ВКР, выполненный на иностранном языке

Раздел 2. Введение

Студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
ЗНМ72	Лабзовский П.С.		

Консультант ШБИП ОСГН

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Гончарова Н.А.	к.э.н		

Консультант – лингвист ОИЯ ШБИП

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Николаенко Н.А.	к.ф.н.		

## 2. Abstract

The Museum, like any other cultural institution, is inextricably linked to the social environment in which it operates. This communication is dialectical. On the one hand, the Museum is changing, somehow reacting to social problems and needs. On the other hand, it can change the social space around itself in an advanced way.

The concept of the Museum of Science and Technology in Tomsk is created to solve a significant problem – the return and development of people, especially young people and children to science as a professional activity associated with the production and accumulation of rational knowledge, its use in the process of meeting human needs in the creation of material and social environment for such

This interest, which took place in a pronounced form in the first half of the 20th century, associated with breakthrough socio-economic achievements (space, atom, electronics, aviation, motorization, television and radio, the mass introduction of artificial materials) began to fade after the 1960s.

This may be due to the habituation of society to the environment of life based on scientific achievements, with the formation of the perception of this environment as a "natural" arisen reality. People use the results of scientific achievements in everyday life every day, but they do not notice the nature of these results, do not see the links between them and the fundamental laws of the universe, do not appreciate the activities of science, allowing to turn these laws into modern means of meeting needs.

Today, despite the significant increase in financial investments in Russian science in the 2000s-early 2010s, the problem of interest and prestige of science among new generations has not been solved. According to opinion polls, young people prefer a career in the state or municipal service of a scientific career.

For Tomsk and Tomsk region, where the scientific and educational complex is considered as a strategic resource for development, this is a problem. The Museum can be considered as an educational and propaganda tool that changes the negative attitudes in the minds of young people in relation to scientific activity [4].

The mission of the Museum is to return and develop people's interest in science on the basis of the principle: from surprise to understanding, from understanding to use, from use to transformation

The purpose of the Museum is to show science as the basis of everyday life environment, on the one hand, on the other – as an unusual reality, fraught with many amazing opportunities and causing deep interest. It should be noted that this goal is quite consistent with the nature of the Museum as a socio-cultural institution [5, 6].

The priority target audience of the Museum is children, schoolchildren, students, young people as the main future participants in the development of scientific, educational and high-tech industrial complex of the Tomsk region, as well as the family audience.

At the same time the Museum is focused on a variety of categories of visitors, including different age, social and cultural status of social groups. This is due to several factors:

- a) original orientation exposure for different age of the visitor;
- b) significance for the Museum, along with individual and organized family visits;
- c) extension of Federal and regional benefits to the Museum visitors, as well as the inclusion of visits to the Museum and conducting a variety of classes on its basis in the regional component of multi-level educational standards.

The purpose of the work is to identify and describe the main parameters of the future Museum (the experience of creating similar museums in the world, the regional specificity of the Museum – the history of the development of Tomsk science and technology, possible attendance of the future Museum, the structure and content of its permanent exhibition, the size of the exhibition and functional areas, possible organizational scheme, organizational and management structure).

The purpose of the final work - based on the study of the organization of Museum and exhibition activities, the rationale for proposals for the organizational and management structure of the Museum of science and technology in Tomsk.

To achieve this goal, it is advisable to solve a number of the following tasks:

1. A study of the organizational principles of Museum and exhibition activities

2. Analysis of the potential prerequisites of the Tomsk region for the creation of the Museum of science and technology in Tomsk

3. Organizational measures for the creation of the Museum and exhibition complex Museum of Science and Technology in Tomsk

The object of research - the organization of Museum and exhibition activities of museums of science and technology.

The subject of research is the organizational and management structure of the Museum of Science and Technology in Tomsk.

Structurally, the thesis consists of an introduction, three chapters and a conclusion.

The first Chapter reveals the content of the organizational foundations of the Museum and exhibition complex Museum of Science and Technology. Information and classification of museums. Requirements for architectural design. Analysis of foreign and domestic experience in design and construction.

The second Chapter analyzes the achievements of scientific, educational, industrial and innovative complex of the Tomsk region with the definition of iconic objects and technologies for their presentation in the exhibition space of the Museum.

The third Chapter describes the organizational measures to create a Museum and exhibition space Museum of Science and Technology in Tomsk.

In conclusion, the results of the work done are summarized and the main conclusions and recommendations on the issues under consideration are formulated, which can be summarized as follows.

The experience of museums and centers of science and technology in the world is analyzed. The degree of interactivity, educational programs, subject and thematic lines of exhibitions of various museums and centers of scientific knowledge in Western Europe, the United States and Canada, their comparative analysis using the above criteria.

The profile features of various museums of science and technology, the specifics of their stock and exhibition content, cultural and educational positions, project activities, priorities in relation to the audience are studied.

The guidelines for the creation of the Museum of Science and Technology in relation to the current world experience, on the one hand, prescribing the principle of balance between scientific and educational and leisure-entertainment function of the projected Museum, and on the other hand-actualizing the principle of manifestation of regional specificity of science and technology in the communications of this Museum, in the practice of most scientific museums in the world or poorly represented, or absent altogether.

The approaches to the collection, analysis and systematization of data on the above-mentioned regional specificity of scientific and technological development in the interests of its presentation in the format of the modern Museum of Science and Technology.

Developed matrix study of this nature includes a partial systematization of open sources (identified 116 significant events in the development of natural, technical and social Sciences, describing Tomsk and Tomsk region, as the area of active scientific and technological development in the period from 1878 to the present day), the principles of the formation of expert groups to study and to complement these data, tasks and rules for these groups.

The basic principles of creation of a permanent exposition of the Museum are formulated, the subjects of the levels of the permanent exposition, the exposition zones forming these levels are determined, their main content is developed, the necessary area for each level is determined. The functional zones of the Museum and their necessary areas are determined.

The experience of architectural design and construction of science and technology Museums abroad and in Russia is analyzed, their architectural and urban features are studied.

The possible scheme of the organization of the Museum as an autonomous institution is described, proposals for its organizational, management and staffing structure based on the regional features of the Tomsk region and socio-demographic features are formulated.

The analysis of possible locations of the Museum of science and technology in the planning structure of the city of Tomsk, modeling of the space solution of the future Museum in these areas and the land for its design and construction.

The town-planning principles of museums placement are defined, requirements to their architectural and functional organization are revealed.

The list of requirements for the development of architectural and urban planning concept of the Museum complex Museum of Science and Technology. The analysis of possible locations of the Museum of science and technology in the planning structure of the city of Tomsk, modeling of the space solution of the future Museum in these areas and the land for its design and construction.