

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГИЙ УПРАВЛЕНИЯ И
ЭКОНОМИКИ**

**Программа подготовки управленческих кадров для
организаций народного хозяйства
Российской Федерации**

ВЫПУСКНАЯ АТТЕСТАЦИОННАЯ РАБОТА

НА ТЕМУ:

**«Внедрение технологии BIM-проектирования в среду
проектного института АО «Механобр инжиниринг»**

Слушатель: Александр Сергеевич Шаповалов

Руководитель: Верева Татьяна Владимировна



BIM (*Building Information Modelling*) - объектно-ориентированная информационная модель зданий и сооружений, включающая в себя всю необходимую информацию об объекте капитального строительства: архитектурно-конструктивные, технологические, инфраструктурные, экономические и прочие сведения. Представляет собой трёхмерную модель, в которой все элементы информации о модели взаимосвязаны между собой.

BIM - одно из направлений цифровизации промышленного производства в общегосударственной цифровой экономике, необходимость развития которой ставит руководство Российской Федерации.

Актуальность BIM-технологий:

- дефицит профессиональных кадров;
- большие объёмы работ, в связи с развитием экономики России;
- сжатые сроки проектирования;
- ускоренный процесс строительства - «с колёс» (не дожидаясь завершения проекта);
- общемировые тенденции развития современных технологий.

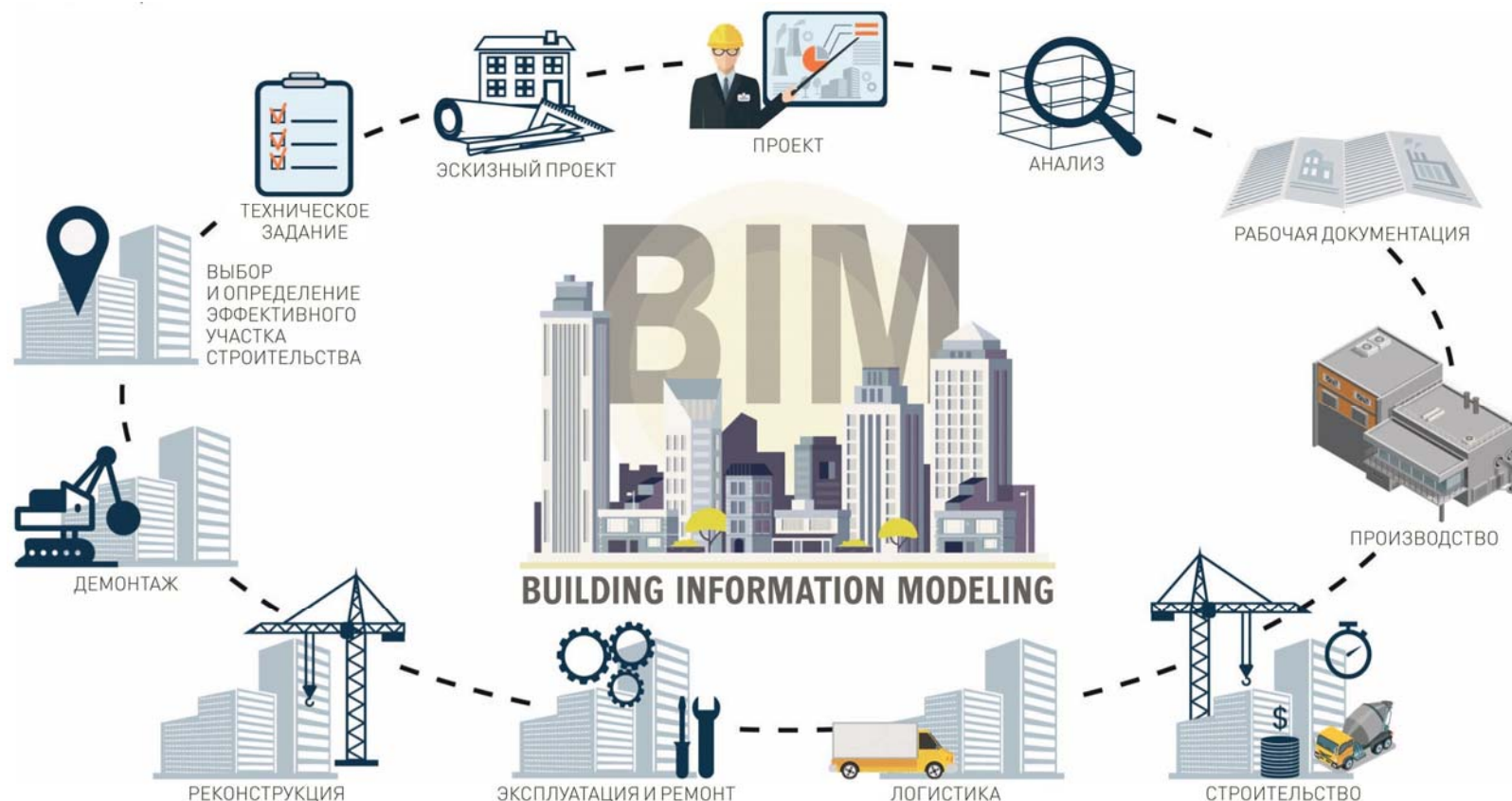
Отрасль капитального строительства

Строительная отрасль - одна из ключевых и фондообразующих отраслей для государства. Это отрасль материального производства, которое тесно связано со всеми отраслями экономики и обслуживает практически все отрасли промышленности, являясь основой развития всех других отраслей, поскольку удовлетворяет потребность воспроизводства основных фондов.

Схема организации взаимодействия участников в строительного процесса



Жизненный цикл BIM-технологий в сфере капитального строительства



Актуальность использования технологий BIM:

- Минимизировать проблему дефицита профессиональных кадров;
- Получение стабильного качества строительной продукции на всех этапах;
- Повышение эффективности участников строительной деятельности за счёт оптимизации организационных процессов;
- Возможность осваивать увеличенные объёмы работ;
- Сокращение сроков ведения строительно-монтажных работ, для более раннего введения в эксплуатацию и получения экономической прибыли.

Использование BIM-технологий в отрасли капитального строительства

Этапы	Сценарии реализации
Инвестиционный анализ и подготовительный этап	<ol style="list-style-type: none">1. Сбор данных высокой точности для начального этапа;2. Проведение инвестиционного анализа и принятие решения;3. Подготовка заказчиком технического задания на BIM-модель;4. Распределение ролей генеральным проектировщиком в проекте, разработка исполнительного плана на BIM-проект
Этап проектирования	<ol style="list-style-type: none">1. Принятие принципиальных проектных решений;2. Проведение инженерных расчётов;3. 3D координация, своевременное выявление и устранение коллизий;4. Автоматический выпуск проектной документации;5. Выпуск сметных расчётов
Ведение строительно-монтажных работ (СМР)	<ol style="list-style-type: none">1. Разработка графика календарно-сетевое планирования ведения СМР;2. Организация оптимальной логистики ведения СМР;3. Контроль и мониторинг качества ведения СМР;4. Сдача объекта капитального строительства в эксплуатацию
Эксплуатация объекта	<ol style="list-style-type: none">1. Передача всей исполнительной документации службе эксплуатации объекта;2. Введение паспортизации технологического процесса и оборудования;3. Реализация пуско-наладочных работ и оптимизация технологического процесса;4. Мониторинг состояния технологического процесса и проведения своевременного технического обслуживания оборудования;5. Мониторинг физического состояния строительных конструкций и проведение своевременной реконструкции;
Демонтаж и утилизация объекта	<ol style="list-style-type: none">1. Реализация проекта по демонтажу промышленного объекта;2. Компенсационные мероприятия по восстановлению экологии

PEST-анализ для организаций строительной отрасли

Политико-правовые факторы	Экономические факторы
Угрозы	Угрозы
<p>1. Политическая напряжённость в мире, санкционный режим между РФ и странами ЕС и США;</p> <p>2. Многочисленная нормативная база: часто меняющаяся и противоречащая между собой;</p> <p>3. Постановление Российской Федерации №1431 от 15 сентября 2020г «О внедрении цифровизации в отрасль капитального строительства»</p>	<p>1. Санкционный режим между РФ и странами ЕС и США;</p> <p>2. Не стабильность экономики РФ и курса национальной валюты, зависимость от негативных факторов мировой экономики;</p> <p>3. Зависимость экономики РФ от импортной продукции высокого потребления;</p> <p>4. Низкие темпы развития экономики РФ</p>
Возможности	Возможности
<p>1. Постановление Российской Федерации №1431 от 15 сентября 2020 г « О внедрении цифровизации в отрасль капитального строительства»</p>	<p>1. В условиях экономической стагнации, для развития собственных активов, возникает необходимость использования новых и более эффективных технологий</p>
Социальные факторы	Технологические факторы
Угрозы	Угрозы
<p>1. Последствия демографического кризиса, произошедшего в 90-х годах;</p> <p>2. Пандемия COVID-19</p>	<p>1. Постоянно развивающиеся технологии, период 4-й технической революции, организации не освоившие новые технологии рискуют остаться не востребованными</p>
Возможности	Возможности
<p>1. Предрасположенность нового поколения специалистов к цифровым технологии в профессиональной среде;</p> <p>2. Новые ценности и восприятие картины мира существующего поколения молодых специалистов</p>	<p>1. Постоянно развивающиеся технологии, период 4-й технической революции, освоение новых технологий позволит укрепить позиции;</p> <p>2. Новое поколение специалистов, выросшее в условиях пользования современных цифровых продуктов, предрасположено к использованию новых цифровых технологий в своей профессиональной деятельности</p>

Типовой SWOT-анализ для ОА «Механобр инжиниринг»

Сильные внутренние стороны	Слабые внутренние стороны
<ul style="list-style-type: none">- Накопленный опыт проектирования;- Опытный штат сотрудников;- Опыт экономического выживания, в условиях экономических кризисов;- Оснащение компьютерной техникой и программным обеспечением САПР	<ul style="list-style-type: none">- Работа со службой заказчика: не своевременное и не точное ТЗ;- Календарно-сетевое планирование;- Система передачи заданий между отделами;- Ошибки и коллизии проектных решений;- Не соблюдение сроков проектирования;- Ограниченный бюджет для развития и внедрения новых технологий проектирования;- Медленная реакция на изменение внешней окружающей среды;
Внешние возможности рынка	Внешние угрозы рынка
<ul style="list-style-type: none">- Положительная репутация и узнаваемость бренда;- Отложенный перспективный спрос на проектные работы;- Появление новых технологий проектирования, BIM-технологии	<ul style="list-style-type: none">- Медленные темпы роста экономики РФ;- Распространение и внедрение технологии BIM-моделирования: как в фирмах конкурентах, так и в требованиях заказчика;- Большая конкуренция на рынке капитального строительства, в связи с уменьшением объёма реализации новых проектов;- Изменение нормативной базы регулирования строительной отрасли;- Дефицит профессиональных специалистов

Выводы и перспективы развития по результатам исследования внешней и внутренней среды

Экономическая деятельность участников строительной отрасли Российской Федерации, находится в прямой зависимости от условий внешней среды, прежде всего политико-экономических факторов, заставляя участников откладывать реализацию проектов, в которых заложены серьёзные риски.

Как правило, во внутренней среде проектных организаций всегда существует необходимость оптимизации ряда внутренних процессов.

Таким образом, развитие новых технологий и необходимость заказчиков развивать собственную экономическую деятельность даже в существующих условиях неопределённости, приводят к необходимости внедрения и использованию новых и более эффективных технологий.

Внедрение технологий BIM-моделирования, в любом случае будет оправданным действием:

- при ухудшении экономической ситуации, использование технологий BIM позволят сократить временные издержки, трудовые ресурсы, повысить качество продукции, что в итоге повысит эффективность и конкурентоспособность;
- при увеличении темпов роста экономики, своевременное внедрение технологий BIM-моделирования, позволит выйти на более качественный и количественный объём рынка проектирования в отрасли.

Внедрение BIM-технологий в среду АО «Механобр инжиниринга»

Для внедрения технологий BIM-проектирования в среду АО «Механобр инжиниринг» выбран сценарий внедрения с использованием кадровых профессиональных ресурсов института и с привлечением представителя поставщика программного обеспечения для предоставления консалтинговых услуг, услуг обучения персонала использования ПО и сопровождении процесса внедрения.

Процесс внедрения BIM-технологий разбит на этапы: подготовительный, пилотный проект, этапы масштабирования. Общий срок для реализации внедрения BIM-технологий составляет 2 года.

Дорожная карта внедрения технологий BIM-моделирования																							
Этапы проекта	Участники проекта	Недели								Месяцы													
		1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1. Создание карты развития:	- Генеральный директор; - ГИП; - Руководитель BIMотдела; - BIM-менеджер;	3 недели																					
1.1. Инициация		1																					
1.2. Назначение стейкхолдеров		1																					
1.3. Выбор сценария внедрения BIM		1																					
1.4. Формирование структуры		2-3																					
2. Подготовка внутренней среды:	- Генеральный директор; - ГИП; - Руководитель BIMотдела; - BIM-менеджер; - Отдела САПР; - Состав BIM-отдела	5 недели																					
2.1. Формирование карты		4-5																					
2.2. Формирование BIM команды		5-7																					
2.3. Выбор и закупка ПО		5-8																					
2.4. Закупка КО		5-8																					
2.5. Обучение		7-9			8-9																		
2.6. Подготовка рабочих мест		7-9			8-9																		
3. Пилотный проект:	- Генеральный директор; - ГИП; - Руководитель BIMотдела; - BIM-менеджер; - Отдела САПР;	4 месяца																					
3.1. Постановка целей		1																					
3.2. Выбор объекта		1																					
3.3. Создание плана		1																					
3.4. Определение требований		1																					
3.5. Настройка среды общих данных		1-2																					
3.6. Выполнение проекта		2-4																					
3.7. Периодическое консультирование		2-5																					
3.8. Завершение пилотного проекта		2-5																					
3.9. Подведение итогов		2-5																					
4. Первое масштабирование	- Состав BIM-отдела;					7 месяцев																	
5. Второе масштабирование	- Нормоконтроля - Технический архив					10 месяцев																	
6. Переход на ведение проектной деятельности с использованием BIM-технологий		Итого: для полного перехода на ведение проектной деятельности с использованием технологий BIM-проектирования необходимо 2 года																					

Карта ключевых участников (стейкхолдеров)

Наименование должности	Организация	Контактное лицо	Роль участия в проекте
Генеральный Директор	АО «Механобр инжиниринг»	Шендерович Е.М.	Утверждение всех основных решений
ГИП		Смирнов Г.Н.	- Утверждение оперативных решений внутри АО МИ; - Работа с внешними заказчиками проектной деятельности
Руководитель BIM отдела		Шаповалов А.С.	- Разработка и согласование принципиальных решений; - Контроль и корректировка текущих процессов
BIM-координатор	ООО «ТиБиЭс», официальный представитель компании Autodesk	Гареев С.	- Консультирование по стратегии внедрения BIM-технологий; - Оказание технической поддержки
Учебный центр подготовки специалистов BIM-проектирования на базе ООО «ТиБиЭс»			- Оказание подготовки и повышения квалификации специалистов проектных организаций
Инженерный состав BIM-команды	АО «Механобр инжиниринг»	Сотрудники BIM-отдела	- Разработка проектной документации в BIM модели
Руководитель финансового отдела		Щербакова А.А.	Обеспечение финансирования проекта
Начальник отдела САПР		Логинов В.Г.	Обеспечение и сопровождение рабочими станциями, компьютерной техникой
Начальник отдела Нормоконтроля		Иванов. А.А.	Проверка проектной документации на соответствие нормативным документам
Начальник технического архива		Сладченко С.К.	Принятие проектной документации в архив

Кадровый состав отдела BIM- проектирования		
Специальность	Кол-во	Кадровый состав
Этап: Пилотный проект		
Руководитель BIM-отдела	1	- Руководитель
BIM-координатор	1	- Внешний специалист
Специалисты проектных отделов	13	- Главный специалист (10) - Заведующий группой (3)
Итого:	15 сотрудников	
Этап первого масштабирования BIM отдела		
BIM-менеджер	1	- Руководитель
BIM-координатор	3	- Внешний специалист
Специалисты проектных отделов	29	- Главный специалист (10) - Заведующий группой (8) - Ведущий инженер (10)
Итого:	33 сотрудников	
Этап второго масштабирования BIM отдела		
BIM-менеджер	1	- Руководитель
BIM-координатор	4	- Внешний специалист
Специалисты проектных отделов	58	- Главный специалист (12) - Заведующий группой (12) - Ведущий инженер (15) - Инженер I категории (11) - Инженер I категории (8)
Итого:	62 сотрудников	

В процессе внедрения BIM-технологий, необходимо избежать главной и типовой ошибки- относиться к процессу внедрения технологий BIM-моделирования, как к второстепенному и навешанному «модой» процессу.

Особое внимание необходимо уделить кадровой комплектации состава BIM-отдела. Основным продуктом проектирования это не сама по себе информационная BIM-модель или комплект чертежей, это прежде всего, содержание и суть внутренней информации BIM-модели, а именно, грамотные инженерные решения. Первоначальный состав BIM-отдела, необходимо формировать из наиболее опытных и квалифицированных сотрудников (уровня главного специалиста или заведующего группой), способных к обучению и применению новых технологий, постепенно расширяя численность отдела и сразу выстраивая правильное коммуникационное и структурное взаимодействие. Также, необходимо сконцентрировать деятельность BIM-отдела только на изучении и освоении процесса BIM-моделирования.

Финансовый план экономической деятельности АО «МИ» рассчитан на пять лет. Особенностью деятельности в данный период, является поэтапное формирование новой организационной структуры проектирования с использованием существующих кадровых ресурсов. Таким образом, часть ресурсов не будут вовлечены в процесс получения прибыли, что приведёт к снижению прибыли прогнозируемо на два года, но после полноценного внедрения технологий BIM ожидается возвращение к прежним показателям прибыли и, в дальнейшем, увеличении её.

№ пп	Статьи расходов и доходов тыс.руб.	Интервал планирования, год.					ВСЕГО:
		2021	2022	2023	2024	2025	
1.	Выручка от реализации	1 280 800	710 470	765 300	829 200	910 600	4 496 370
2.	НДС на поступления от реализации	213 467	118 412	127 550	138 200	151 767	749 395
3.	Выручка от реализации без НДС (1-2)	1 067 333	592 058	637 750	691 000	758 833	3 746 975
4.	Переменные затраты:						
4.1.	Стоимость материалов и иные переменные затраты (с НДС)	103 330	81 870	62 250	66 525	64 770	378 745
4.2.	в том числе НДС	17 222	13 645	10 375	11 088	10 795	63 124
4.3.	Материалы и иные переменные затраты без НДС	86 108	68 225	51 875	55 438	53 975	315 621
4.4.	Зар.плата производственного персонала	574 000	308 700	323 400	339 150	355 850	1 901 100
4.5.	Начисления на зар.плату произв.персонала	173 348	93 227	97 667	102 423	107 467	574 132
4.6.	Всего переменных затрат без НДС (4.3+4.4+4.5)	833 456	470 152	472 942	497 011	517 292	2 790 853
5.	Маржинальная прибыль (3-4.6)	233 877	121 906	164 808	193 989	241 542	956 122
6.	Постоянные затраты:						
6.1.	Плата за аренду	48 000	24 000	24 000	24 000	24 000	144 000
6.2.	в том числе НДС	8 000	4 000	4 000	4 000	4 000	24 000
6.3.	Коммунальные услуги	27 675	14 800	15 300	16 065	16 500	90 340
6.4.	в том числе НДС	4 613	2 467	2 550	2 678	2 750	15 057
6.5.	Амортизация	11 250	6 150	6 400	6 900	7 300	38 000
6.6.	Ремонт	-	-	-	-	-	-
6.7.	в том числе НДС	-	-	-	-	-	-
6.8.	Транспортные расходы	17 735	9 800	10 200	10 800	11 300	59 835
6.9.	в том числе НДС	2 956	1 633	1 700	1 800	1 883	9 973
6.10.	Расходы на рекламу	6 000	4 000	4 000	5 000	5 000	24 000
6.11.	в том числе НДС	1 000	667	667	833	833	4 000
6.12.	Проценты за кредиты	1 000	1 000	1 000	-	-	3 000
6.13.	Зар.плата административного персонала	54 225	29 165	30 450	31 970	33 500	179 310
6.14.	Начисления на зар.плату админ.персонала	16 376	8 808	9 196	9 655	10 117	54 152
6.15.	Организационные, иные постоянные и прочие расходы	78 275	45 370	42 585	47 450	49 400	263 080
6.16.	в том числе НДС	13 046	7 562	7 098	7 908	8 233	43 847
6.17.	Всего постоянных расходов	260 536	143 093	143 131	151 840	157 117	855 717
6.18.	НДС в постоянных расходах	29 614	16 328	16 014	17 219	17 700	96 876
6.19.	Всего постоянных расходов без НДС	230 922	126 764	127 117	134 621	139 417	758 841
7.	Прибыль до уплаты налогов (5-6.19)	2 955	- 4 859	37 691	59 368	102 125	197 281
8.1.	Налог на имущество	39	39	39	39	39	466
8.2.	НДС (2-4.2-6.18)	166 631	88 438	101 161	109 893	123 272	589 395
9.	Налогооблагаемая база для налога на прибыль (7-8.1)	2 916	- 4 897	37 653	59 330	102 086	196 815
10.	Налог на прибыль	583	-	7 531	11 866	20 417	40 397
11.	Чистая прибыль (9-10)	2 333	4 897	30 122	47 464	81 669	156 418

Внедрение BIM-технологий это не оптимизация существующего процесса проектирования, а внедрение нового более технологичного и эффективного метода, который в будущем заменит существующий процесс, параллельно сформировав новую проектную и бизнес структуры. Основная цель BIM-проектирования в среде проектного института – это выход на новый и более качественный уровень проектирования по сравнению с существующим процессом проектирования с использованием технологий САПР.

Главной достигнутой целью внедрения технологий BIM-проектирования, будет считаться осуществление проектной деятельности института АО «Механобр инжиниринг» посредством BIM-моделирования и получение проектно-сметной документации в виде объектно-ориентированной цифровой модели производственной площадки, что приведёт к значительному увеличению конкурентоспособности организации и увеличению прибыли.

Благодарю за внимание!

Александр Шаповалов

тел. +7-905-256-01-89

email: shiwva@yandex.ru