

Оценка эффективности применения каскадной модели (Waterfall) и Agile-подхода в малоэтажном строительстве

За прошедшее десятилетие автоклавный газобетон стал самым массовым стеновым материалом России. Его доля на рынке материалов для каменной кладки превышает 50% и продолжает расти. И именно в период расцвета газобетона проявляются и становятся определяющими при принятии решений факторы, которые раньше были в тени из-за дефицитности рынка строительных материалов и существенно меньшей стоимости газобетона в сравнении с конкурентными материалами. Широчайшее применение газобетона позволяет не только накапливать положительный опыт, но и замечать проблемные аспекты.

В последние годы объемы строительства перестали расти, загрузка производственных мощностей основных строительных и теплоизоляционных материалов снизилась. Это обострило конкуренцию между группами товаропроизводителей, привело к большей разборчивости и придирчивости потребителей. Простота и обилие выбора технических решений подсветили те свойства газобетона и конструкций из него, на которые еще несколько лет назад можно было не обращать внимание. Конкуренция между различными материалами и типами конструктивных решений идет по разным направлениям.

Выбор темы обусловлен все возрастающей долей газобетона автоклавного твердения как основного строительного материала в России и возрастающих ошибок строительства, обусловленных различными рисками. Накопленный опыт строительства объектов малоэтажной застройки в России проявил ряд специфических групп рисков. Их выявление и систематизация позволит повысить эффективность и надежность строительных работ.

При этом необходимо учитывать, что существующая система оценки рисков не учитывает комплексного сочетания факторов рисков, которые в случае применения газобетонных материалов можно считать существенными. Более того, текущие методики оценки рисков базируются на оценке рисков в каждом отдельном случае и не учитывают кумулятивный эффект неопределенности, который в определённый момент времени превращается в риск, а в отдельных случаях сразу оборачивается катастрофой и/или серьезными убытками.

Оценка эффективности проведена на основе построения финансовой модели строительных работ двумя методами. За основу расчета взят проект строительства одноэтажного частного дома. Предполагаемая кровля – эксплуатируемая плоская кровля с внутренней водосточной системой. Несущие внешние стены газобетонные блоки Ytong D400 толщиной 500 мм, внутренняя несущая стена из блоков D500 толщиной 300 мм, а перегородки из газобетонных блоков D500 толщиной 200 мм.

Модель эскизного проекта, выполненная в программе SketchUp, представлена на рисунке 1.

Учитывая особенности геологических условий (пучинистый грунт, высокие грунтовые воды), а также предполагаемый вес здания предлагается использовать фундаменты мелкозаглубленного типа, но учитывая особенность применяемого материала, предлагается организовать фундамент по технологии УШП (утепленная шведская плита)¹.

При расчете эффективности в финансовые потоки закладывались только релевантные денежные поступления и оттоки, вызванные деятельностью как независимого проекта. В реальности денежные поступления могут превышать рассчитанные значения из-за фактора релевантного денежного потока.

¹ СТО 72746455-4.2.1-2013. Мелкозаглубленные плитные фундаменты. Проектирование и устройство мелкозаглубленных плитных фундаментов типа «Утепленная шведская плита». URL: <http://www.xps.tn.ru/upload/iblock/3c0/3c03e44019e78f108cd040f5c579cb78.pdf> (дата обращения 25.05.2019)

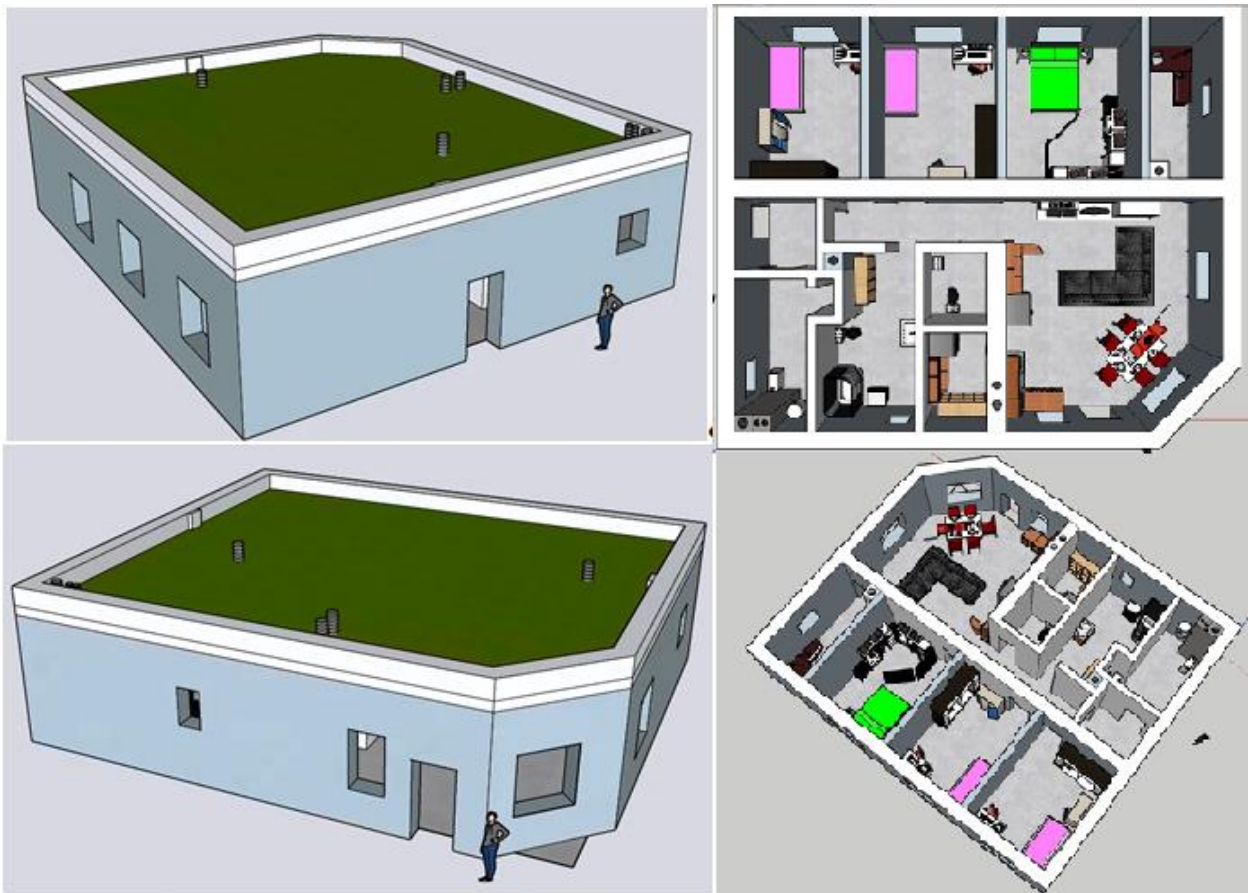


Рисунок 1 – Эскизный проект дома: модель SketchUp

Используя автоматизированные программные комплексы (Альт-Инвест, версии 6), была рассчитана финансовая модель денежных потоков, основанная на следующих допущениях:

- предполагаемый ежегодный темп инфляции не более 5,5%;
- ставка рефинансирования центрального банка 7,5%;
- система налогообложения – упрощенная;
- отчисления по сборам на заработную плату 30,2%;
- выбран ежемесячный период планирования;
- расчет произведен только для первого летнего периода со следующими работами: устройство фундамента, возведение стен и внутренних перегородок, устройство плоской кровли, гидроизоляция кровли и подготовка объекта к консервации в зимний период.

Для прогноза эффективности реализации двух подходов использовалась классическая модель реализации проекта (каскадная модель) и Agile-подход, где учитывались риска и сроки реализации проекта. В основу расчета была

положена следующая логика: заказчик вкладывает в проект 2,7 млн. рублей на начало года. Средства расходуются по следующим направлениям: 700 тыс. рублей устройство фундаментов; 950 тыс. рублей возведение стен и внутренних перегородок; 650 тыс. рублей устройство перекрытий; 30 тыс. рублей консервация объекта на зиму; 90 тыс. рублей расходы на планирование и подготовку проекта; премиальный фонд заложен в размере 20 тыс. рублей ежемесячно.

Вложение денежных средств в размере 2,7 млн. рублей в финансовых расчетах моделируется как кредит под 10% годовых, который имитирует уровень неопределенности в завершении проекта и считается постоянным на всем протяжении проекта для каскадной модели и меняется на каждой итерации для Agile-подхода. При этом рисковую составляющую проекта оставляем в размере 25%, которая выражена в ставке дисконтирования для каскадной модели остается непрерывной на всем протяжении проекта, а для Agile-подхода меняется по закону нормального распределения.

Расчетный денежный поток для каскадной модели и Agile подхода представлен на рисунке 2 и 3 соответственно.

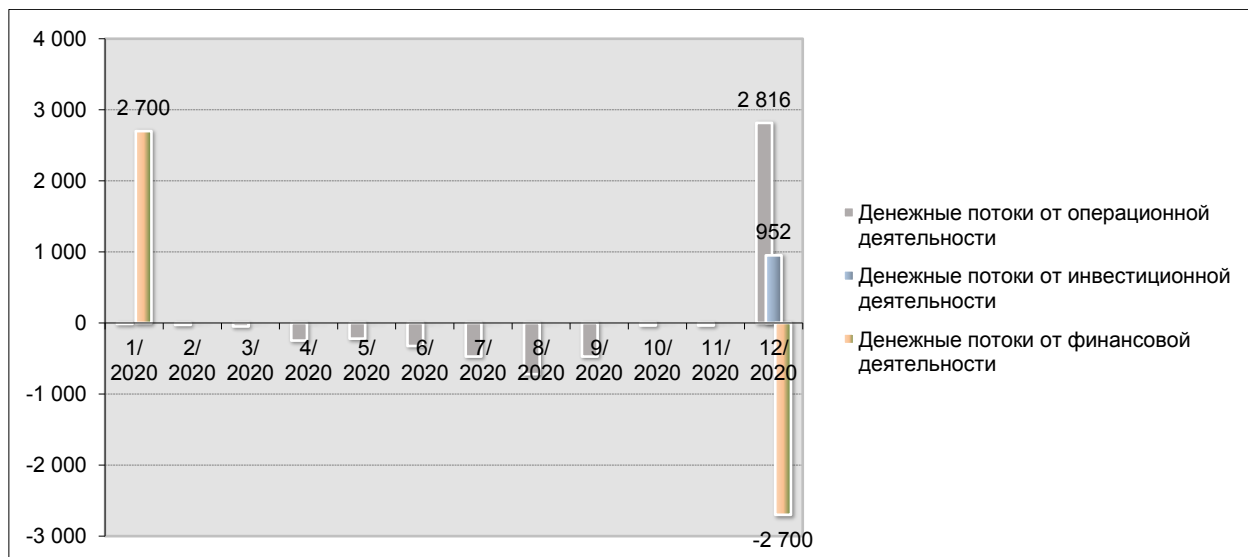


Рисунок 2 – Денежный поток для каскадной модели

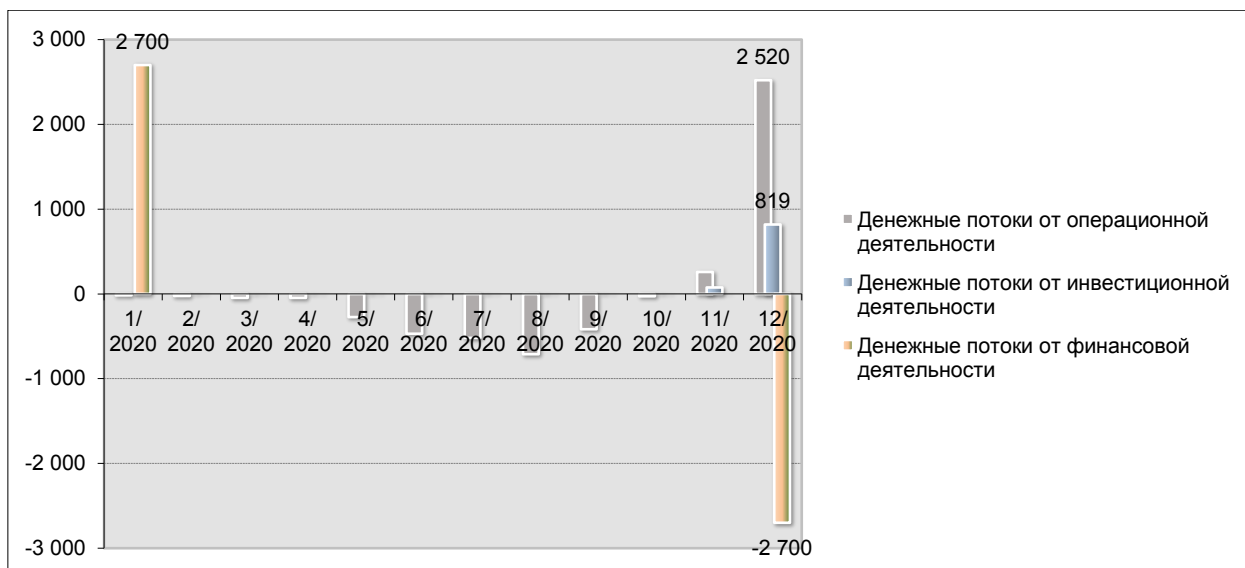


Рисунок 3 – Денежный поток для Agile подхода

При моделировании финансовых потоков была заложена следующая схема для получения коммерческих показателей эффективности. В начале проекта заказчик имеет полную сумму на реализацию, которая постепенно расходуется, а в конце периода предполагается, что проект продается.

В результате моделирования Agile подхода были проведены изменения в формировании денежных потоков вызванные сокращением сроков и оптимизацией работы, что нашло отражение в ключевых показателях эффективности проекта, которые представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнение ключевых показателей эффективности проекта в рамках рассматриваемых моделей управления рисками

Показатель	Каскадная модель проекта	Agile подход	Изменение	Изм. В процентах
Чистая приведенная стоимость (NPV), тыс. рублей	87	157	+70	80,5%
Простой срок окупаемости, лет	0,99	0,99	0	-
Дисконтированный срок окупаемости (PBP), лет	1,00	0,99	-0,01	1,0%
Внутренняя норма рентабельности (IRR), %	37,3	35,6	-	-
Норма доходности дисконтированных затрат (PI), руб.	1,04	1,07	+0,03	2,9%
Модифицированная IRR (MIRR), %	30,51	29,55	-	-

Анализ показывает, что Agile подход по ключевым показателям, обеспечивает прирост экономической эффективности в 80,5%, а срока окупаемости в 1%. Норма доходности дисконтированных затрат повысилась на 2,9%. Результаты экономического моделирования показывают существенное повышение эффективности работы при применении Agile подхода.

Помимо этого проведена оценка чувствительности финансовой модели к риску, к изменению показателя чистой приведенной стоимости (NPV) в рамках каскадной модели и Agile подхода, которая приведена на рисунках 4 и 5 соответственно.

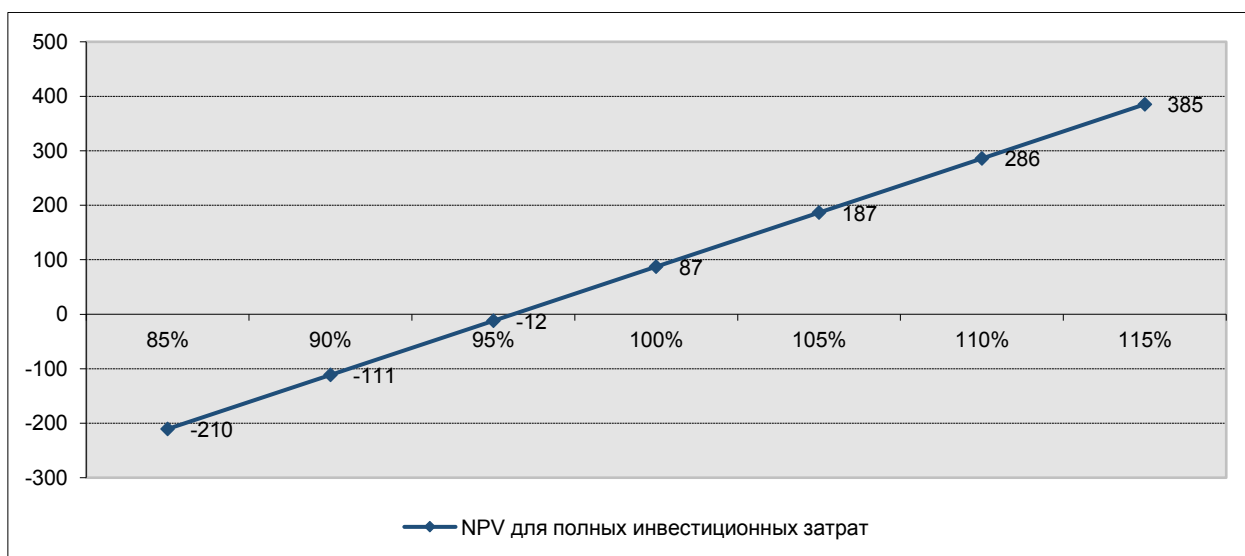


Рисунок 4 – Чувствительность модели к риску для каскадной модели

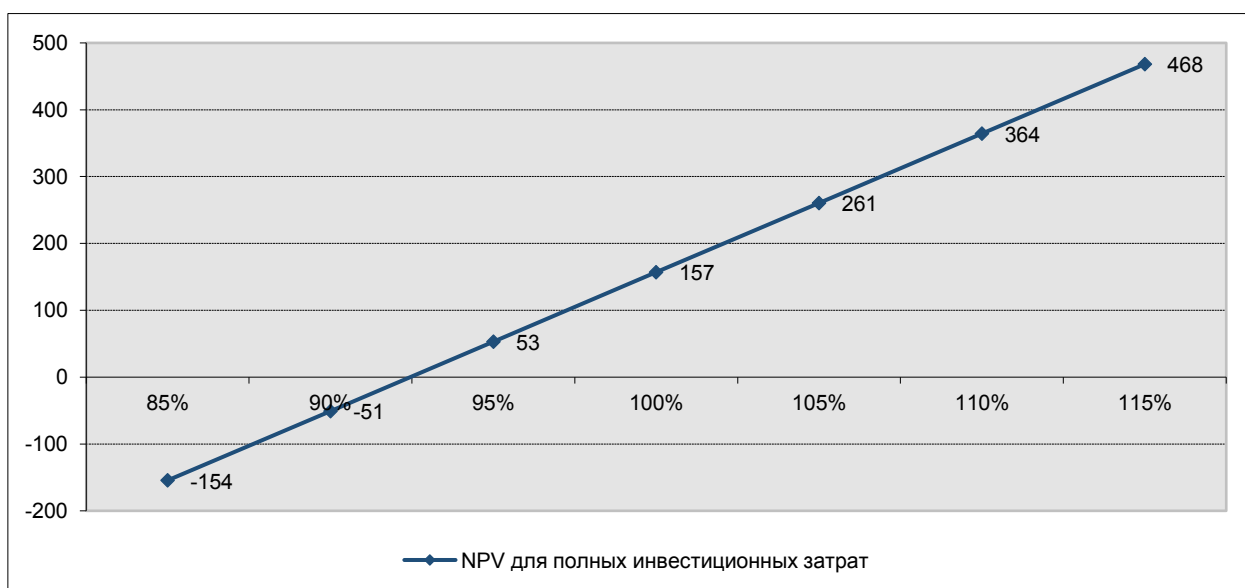


Рисунок 5 – Чувствительность модели к риску для Agile подхода

Анализ показывает более устойчивое положение Agile подхода по отношению к риску. Так каскадная модель теряет эффективности при 4% повышении риска и неопределённости, а Agile подход позволяет получить аналогичные результаты, но уже при 7,5% повышении риска.

Проведенный анализ оценки эффективности финансовой модели показывает устойчивость Agile подхода к реализации проектов в сфере малоэтажного строительства, обеспечивая высокую эффективности достижения поставленных целей.

Таким образом, Agile подход обеспечивает снижение рисков по мере того, как проект движется к завершению. На рисунке 6 показано сравнение рисков и сроков для каскадной модели (Waterfall) и Agile проектов.

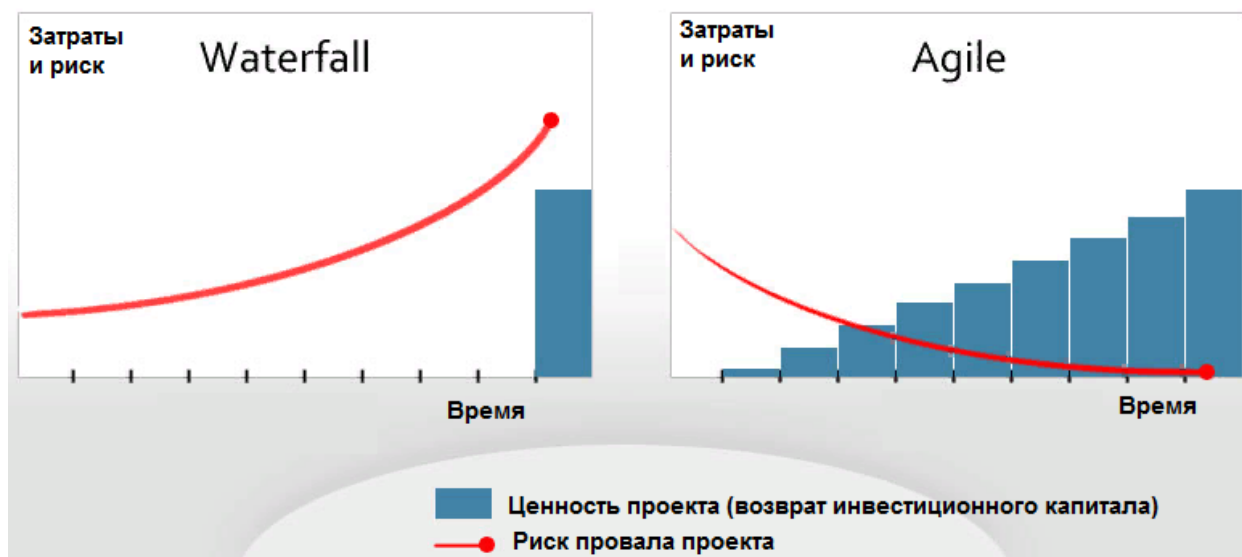


Рисунок 6 – Модель снижающих рисков для Agile подхода

Данный график показывает, что в классических каскадных моделях ценность в проекте формируется при сдаче проекта заказчику, а в Agile подходе ценность формируется по мере прохождения итераций. При этом в каскадной модели риск провала постоянно растет, а в Agile подходе к завершению проекта.

Список использованной литературы:

1. Agile в строительстве: реальность или утопия? [электронный ресурс] / Режим доступа: <https://vc.ru/flood/63097-agile-v-stroitelstve-realnost-ili-utopiya> (дата обращения 14.11.2020)
2. Agile: Оценка и планирование проектов / Майк Кон; Пер. с англ. – М.: Альпина Паблишер, 2018. – 418 с. SBN: 9785961469479
3. Clevenger Jazahn. The Agile Umbrella. [электронный ресурс] / Режим доступа: <https://confluence.huit.harvard.edu/display/WGAgile/2014/07/01/The+Agile+Umbrella?focusedCommentId=4555369> (дата обращения 14.11.2020)
4. Ian Mitchell. Projects and Products in Scrum. [электронный ресурс] / Режим доступа: <https://dzone.com/articles/projects-and-products-in-scrum?fromrel=true> (дата обращения 09.11.2020)
5. Scrum: Революционный метод управления проектами / Джефф Сазерленд. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2016. – 288 с. ISBN 978-5-00057-772-6
6. Кондратьева М.А. Определение рисков как оценка эффективности вариантов календарных планов. [электронный ресурс] / Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=30780647> (дата обращения 14.11.2020)
7. Основы управления в условиях хаоса (неопределенности) / А. Кочеткова. – М.: Рид Групп, 2012. – 624 с. ISBN 978-5-4252-0391-5
8. Просто об Agile. Марк. С. Лейтон : М.: Эксмо, 2017. – 432 с. ISBN 978-5-699-92082-2
9. Талейб Нассим Николас. Антихрупкость. Как извлечь выгоду из хаоса. – М.: Изд-во: КоЛибри, 2016. – 768 с. ISBN: 978-5-389-05287-1
10. Энциклопедия строительства. Ytong. Xella. [электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.ytong.ru/baubuch/index.html#208> (дата обращения 19.11.2020)