

Учредитель:  
ООО «Русайнс»

Свидетельство  
о регистрации СМИ  
ПИ № ФС 77-39326  
выдано 01.04.2010  
ISSN 0131-7768  
Подписной индекс  
Роспечати 81149

Адрес редакции:  
117218, Москва,  
ул. Кедрова, д. 14, корп. 2  
E-mail: izdatgasis@yandex.ru  
Сайт: <http://econom-journal.ru/>

Отпечатано в типографии  
ООО «Русайнс»,  
117218, Москва,  
ул. Кедрова, д. 14, корп. 2  
Подписано в печать: 15.01.2022  
Цена свободная  
Тираж 300 экз. Формат: А4

Все материалы, публикуемые в  
журнале, подлежат внутреннему  
и внешнему рецензированию

Журнал входит в Перечень ВАК ведущих рецензируемых научных журналов  
и изданий, в которых должны быть опубликованы  
основные научные результаты диссертации на соискание ученой степени

#### РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

**Абелев Марк Юрьевич**, д-р техн. наук, проф., директор Центра ИДПО ГАСИС НИУВШЭ

**Афанасьев Антон Александрович**, д-р экон. наук, проф., ведущий научный сотрудник лаборатории социального моделирования, ЦЭМИ РАН

**Афанасьев Михаил Юрьевич**, д-р экон. наук, проф., заведующий лабораторией прикладной эконометрики, ЦЭМИ РАН

**Балабанов Владимир Семенович**, д-р экон. наук, проф., президент-ректор Российской академии предпринимательства

**Вахрушев Дмитрий Станиславович**, д-р экон. наук, проф., проф. кафедры финансов и кредита, Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова

**Дорохина Елена Юрьевна**, д-р экон. наук, проф., проф. кафедры математических методов в экономике, РЭУ им. Г.В. Плеханова

**Екатеринославский Юрий Юдкович**, д-р экон. наук, проф., консультант по диагностике и управлению рисками организаций «LY Consult» (США)

**Збрицкий Александр Анатольевич**, д-р экон. наук, проф., президент ИДПО ГАСИС НИУ «Высшая школа экономики»

**Зиядуллаев Наби Саидкаримович**, д-р экон. наук, проф., заместитель директора по науке ИПР РАН

**Ивчик Татьяна Анатольевна**, д-р экон. наук, проф., ИДПО ГАСИС НИУ «Высшая школа экономики»

**Красновский Борис Михайлович**, д-р техн. наук, проф., директор Центра ИДПО ГАСИС НИУ ВШЭ

**Криничанский Константин Владимирович**, д-р экон. наук, проф., проф. Департамента финансовых рынков и банков, Финансовый университет при Правительстве РФ

**Ларионова Ирина Владимировна**, д-р экон. наук, проф., проф. Департамента финансовых рынков и банков, Финансовый университет при Правительстве РФ

**Лукманова Инесса Галеевна**, д-р экон. наук, проф., проф. кафедры экономики и управления в строительстве, Московский государственный строительный университет

**Панибратов Юрий Павлович**, д-р экон. наук, проф., кафедры экономики строительства и ЖКХ, Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет

**Серов Виктор Михайлович**, д-р экон. наук, проф., проф. кафедры экономики строительства и управления инвестициями, Государственный университет управления

**Тихомиров Николай Петрович**, д-р экон. наук, проф., проф. кафедры математических методов в экономике, РЭУ им. Г.В. Плеханова

**Чернышов Леонид Николаевич**, д-р экон. наук, проф., ИДПО ГАСИС НИУ «Высшая школа экономики»

**Шрейбер Андрей Константинович**, д-р техн. наук, проф., заместитель директора Центра развития регионов ИДПО ГАСИС НИУ «Высшая школа экономики»

**Дашхамц Далайн**, д-р техн. наук, проф., академик Академии наук Монголии, проф. Архитектурно-строительного института Монгольского государственного университета науки и технологии

**Вернер Реген**, д-р экон. наук, проф., иностранный член РААС, президент Европейской Ассоциации Коучинга (ECA) в России и международный медиатор (DACE.V.), Германия

Главный редактор:  
**Сулимова Е.А.**, канд. экон. наук, доц.

## СОДЕРЖАНИЕ

---

### ФИНАНСЫ. НАЛОГООБЛОЖЕНИЕ. АУДИТ

*Ефремова Е.И.*

Методика планирования и расчета стоимости аудиторских услуг  
при формировании финансового предложения..... 4

*Чайковская Л.А.*

Цифровая трансформация учетного процесса..... 11

*Савина Н.В., Бурякова А.О.*

Аудит расходов федерального бюджета на цифровизацию ..... 19

### МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ЭКОНОМИКЕ

*Грибов А.Ф.*

Организационные формы строительных компаний в сфере недвижимости  
бизнес-класса и проблемы оценки эффективности проектов ..... 31

*Дорохина Е.Ю.*

Методы оптимизации затрат на теплозащиту в строительных проектах..... 36

### СТРОИТЕЛЬСТВО. АРХИТЕКТУРА

*Преснов О.М., Иванова Л.А., Бычковская С.И., Ломова Д.А.*

Свая на вечномерзлом грунте..... 41

*Сангаджиев М.М., Слизская А.А., Шанаев Р.В., Гашунов А.А., Сангаджиев Л.-Г.А.*

Исследование технологий строительства медицинских учреждений  
в сложных инженерно-геологических условиях Прикаспия ..... 46

*Чунюк Д.Ю., Сельвиян С.М.*

Определение вероятности возникновения сверхнормативных деформаций  
зданий в зоне влияния глубоких котлованов ..... 54

### ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ СТАНДАРТЫ

*Епифанцев К.В.*

Развитие системы гармонизации и цифровизации стандартов для увеличения  
доли автоматизированного документооборота в промышленности..... 62

### ЖИЛИЩНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО И ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОЕ ХОЗЯЙСТВО

*Ларионов А.Н., Данг Вьет Лонг, Нгуен Ван Хиеп.*

Зарубежный опыт оценки эффективности деятельности подрядных  
строительных организаций жилищного профиля ..... 73

## CONTENTS

---

### FINANCE. TAXATION. AUDIT

*Efremova E.I.*

Methodology for planning and calculating the cost of audit services  
when forming a financial proposal .....4

*Chaikovskaya L.A.*

Digital transformation of the accounting process .....11

*Savina N.V., Buryakova A.O.*

Audit of federal budget spending on digitalization .....19

### MATHEMATICAL METHODS IN ECONOMY

*Gribov A.F.*

Organizational forms of real estate construction companies  
business class and problems of evaluating the effectiveness of projects .....31

*Dorokhina E.Yu.*

Methods for optimizing the cost of thermal protection in construction projects .....36

### BUILDING. ARCHITECTURE

*Presnov O.M., Ivanova L.A., Bychkovskaya S.I., Lomova D.A.*

Pile on permafrost .....41

*Sangadzhiev M.M., Slizskaya A.A., Shanaev R.V., Gashunov A.A., Sangadzhiev L.-G.A.*

Research of construction technologies of medical institutions  
in difficult engineering and geological conditions of the Caspian Sea .....46

*Chunyuk D.Yu., Selvian S.M.*

Determination of the probability of occurrence of excess deformations  
of buildings in the zone of influence of deep pits .....54

### PROFESSIONAL STANDARDS

*Epifantsev K.V.*

Development of a system for harmonization and digitalization of standards to  
increase the share of automated workflow in industry .....62

### HOUSING CONSTRUCTION AND HOUSING AND UTILITIES

*Larionov A.N., Dang Viet Long, Nguyen Van Hiep.*

Foreign experience in evaluating the performance of contractors  
housing construction organizations .....73

# Методика планирования и расчета стоимости аудиторских услуг при формировании финансового предложения

---

**Ефремова Елена Ильинична**

к.э.н., доцент, доцент Базовой кафедры финансового контроля, анализа и аудита Главного контрольного управления г. Москвы, ФГБОУ ВО «РЭУ имени Г.В. Плеханова», es-audit@mail.ru

Предварительное планирование и расчет стоимости аудиторских услуг предполагает ознакомление аудитора с финансовой и хозяйственной деятельностью субъекта экономики и оценку возможности оказания аудиторских услуг. Предварительное планирование и расчет стоимости услуг часто выделяют в самостоятельный этап аудита, основываясь на стандартах «Планирования аудита финансовой отчетности» МСА 300. Планирование – это начальная стадия выполнения аудиторских работ, она затрагивает объемы, сроки проведения аудита. В ходе планирования создается план аудиторской проверки.

Формирование документального обеспечения является очень важным на этой стадии оказания аудиторских услуг, поскольку именно подход к определению и формированию информационных источников аудита определяют обоснованность выводов. Поэтому проблема формирования документального обеспечения аудиторских услуг является актуальной и связанной с необходимостью повышения эффективности аудиторской деятельности.

В подтверждение этого пункт 9 стандарта «Планирования аудита финансовой отчетности» МСА 300 предусматривает необходимость изучения аудитором сроков, объема и характера планируемых процедур анализа рисков, согласно стандарта «Выявления и оценки рисков существенного искажения посредством изучения организации и её окружения» МСА 315.

В статье автором предложены критерии организационно-технических условий, обеспечивающих формирование учетной информации, определяющих планирование, расчет стоимости аудиторских услуг и аудиторского анализа в соответствии с международными нормами и стандартами аудита.

**Ключевые слова:** аудит, контроль, стандарты аудита, планирование в аудите, цель аудита.

В соответствии с международным стандартом МСА 300 «Планирование аудита финансовой отчетности» планирование аудиторских услуг разбивается на две части: деятельность, предшествующая аудиту (предварительная), и собственно аудиторская работа.

Предварительная аудиторская деятельность должна включать в себя проверку того, чем занимается клиент. Аудитор должен понимать характер бизнеса клиента, все виды его деятельности, знать источники его дохода, его конкурентов, поставщиков и потребителей его продукции. Это необходимо для того, чтобы избежать контактов с клиентом, занятым незаконными деяниями.

Знания об организации-клиенте приобретаются в ходе интервьюирования ее персонала, включая руководящий состав компании. Аудитор задает вопросы о том, как функционирует компания, получает информацию об активах компании. Если клиента новый, это процесс может затянуться надолго. У клиентов, уже проходивших проверку интервьюирование проходит быстрее, знания, полученные в ходе предыдущих проверок, только обновляются.

Также оцениваются крупнейшие клиенты компании, их финансовая репутация, характер их отношений с клиентом. Если такие клиенты имеют хорошую репутацию, и не ведут споров с компанией клиента, велики шансы, что они останутся его партнерами и в будущем и будут переводить ему средства на постоянной основе. Также оценивается репутация самой компании-клиента, ее отношений с поставщиками, сотрудниками, акционерами, обществом в целом.

Потребители товаров и услуг, ведущие судебные и финансовые споры с компанией клиента в любой момент, могут приостановить платежи, что увеличивает финансовые риски клиента. Особенно возрастает риск, если число партнеров у компании клиента невелико.

Кроме этого рассматриваются основные поставщики – их надежность, стабильность поставок, каковы условия контрактов на поставку товаров или услуг, какой процент товара возвращается в качестве брака. Оценивается и то, с какой периодичностью клиент платит поставщикам. Если клиент ведет торговлю на международном уровне, также учитываются политические риски в государствах, в которых находятся основные партнеры, стабильность валюты этих государств.

Оценивается характер любых гарантийных обязательств. Если клиент предоставляет гарантии на проданную продукцию, аудитор нужно оценить вероятность того, что товары будут возвращены. При этом особое внимание уделяется товарам, которые возвращаются по одной и той же проблеме. Это указывает на часто встречающуюся неисправность.

Внимательно оцениваются источники финансирования клиента. Проводится оценка задолженности клиента, структура его долга, надежность источников дохода. Аудитор оценивает, сможет ли клиент погашать проценты по кредитам, каков характер его отношений с кредиторами. Если клиент не выплачивает ссудные платежи в срок, кредитор может потребовать вернуть всю сумму кредита, а это увеличивает риски. Оценивается структура собственности клиента, ее стоимость по отношению к долговым обязательствам, дивидендная политика клиента, его способность выплачивать дивиденды. Аудитор оценивает позиции клиента в его отраслевом секторе, уровень конкуренции в отрасли, размер компании клиента по сравнению с конкурентами, его сравнительная с ними репутация, уровень государственного финансирования конкурентов.

Еще один нюанс – уровень спроса на продаваемые товары или услуги в отрасли, и различные факторы, влияющие на спрос, например, время года. Рассматривается влияние государственного регулирования на клиента, уровень налогов, сборов, тарифов, торговых ограничений. Оценивается восприимчивость бизнеса клиента к подъему и спадам в экономике государства.

Стоимость аудиторской услуги определяется исходя из нескольких параметров (таких как сложность проекта, достаточность собственных ресурсов), но, преимущественно, рассчитывается на основе трудозатрат, так как размеры и специфичность проекта влияют, в первую очередь, на количество привлекаемых работников и количество часов на проведение аудита. Стоимость проекта может определяться каждый раз индивидуально, ориентировочно по рыночным ценам или с применением тарифа. Расчет тарифа определяется каждой компанией самостоятельно и должен быть прописан в финансовом предложении. Компании стоит обращать внимание и на обоснование начальной максимальной цены контракта, так как от нее и ее составляющих будет зависеть целесообразность участия и дальнейшая оценка вероятности выигрыша в конкурсе.

Порядок расчета цены, за которую аудиторская компания готова предоставить свои услуги, должен оцениваться с двух сторон: во-первых, необходимо рассчитать себестоимость такой услуги, определить тариф, учесть сложность и объем выполнения задания, а, во-вторых, следует обратить внимание на цену контракта, оговарива-

емую с заказчиком, а также значимость ценового критерия при определении победителя. Контрактная система действует несколько иначе, чем рынок коммерческого сектора, где на определение спроса может повлиять, например, престиж или популярность компании. Следовательно, получение заказа в контрактной системе может произойти только путем максимально возможного соблюдения прописанных критериев, основной из которых – цена контракта – должен иметь отражение во внутренней документации с указанием методик расчета.

После сбора необходимой информации аудиторская компания начинает анализировать данные для дальнейшего калькулирования себестоимости услуги (преимущественно, по трудозатратам) для конкретного объекта аудита и определяет цену такой услуги. Данный процесс включает в себя:

- Цели и задачи проекта;
- Применяемая методика оказания аудиторских услуг;
- Экспресс-анализ задания;
- Стратегия аудита и план работы;
- Состав команды участвующей в выполнении задания;
- Финансовое предложение;
- Результаты выполнения задания.

На рисунке 1 представлена схема расчета трудозатрат по проекту задания:



Рисунок 1 - Схема расчета трудозатрат по проекту задания

Такой механизм оценки трудозатрат, как видно из выше представленной схемы, осуществляется на основе статистических данных, а также фактических данных на текущий период, обработанных статистическим методом для получения бюджета трудозатрат, максимально приближенного к реальному.

В некоторых случаях, например, типовых или тех, на которых старается концентрироваться сама компания, удобнее рассчитать тариф, который может применяться при каждой новой заявке с некоторой корректировкой. Такой способ расчета бюджета заявки позволяет экономить время и ресурсы. Тарифы рассчитываются на основе себестоимости, накладных расходов, с учетом налогов и т.д., в результате чего можно получить стоимость услуг во времени, например, в день. Приведем пример такой калькуляции (см. табл. 1).

Таблица 1  
Пример расчета тарифа на оказание аудиторских услуг

| № п/п | Затраты   | Единица измерения | Сумма      |
|-------|---|-------------------|------------|
| 1     | Заработная плата аудиторов                      | руб.              | 10 500 000 |
| 2     | Отчисления в фонды (30% от с.1)                 | руб.              | 3 150 000  |
| 3     | Отчисления на травматизм (1 % от с.1)           | руб.              | 105 000    |
| 4     | Накладные расходы                               | руб.              | 2 750 000  |
| 5     | Себестоимость услуг (с. 1 + с. 2 + с. 3 + с. 4) | руб.              | 16 505 000 |
| 6     | Рентабельность                                  | %                 | 35         |
| 7     | Прибыль (с. 5 x с. 6 / 100)                     | руб.              | 5 776 750  |
| 8     | Налог на прибыль, 20 % (с. 7 x 20 / 100)        | руб.              | 1 155 350  |
| 9     | Стоимость услуг без НДС (с. 5 + с. 7)           | руб.              | 22 281 750 |
| 10    | НДС (с. 9x 18/100)                              | руб.              | 4 010 715  |
| 11    | Стоимость услуг с учетом НДС (с. 9 + с. 10)     | руб.              | 26 292 465 |
| 12    | Плановый фонд рабочего времени                  | -                 |            |
| 12.1  | человеко-дней                                   | день              | 100        |
| 12.2  | человеко-часов                                  | час               | 800        |
| 13    | Тариф с учетом НДС (1)                          | руб.              | 262 925    |

Формула для расчета тарифа в днях:

$$T = \frac{CC}{ФРВ} \quad (1)$$

где:

T – рассчитываемый тариф;

CC - стоимость услуг с учетом НДС, руб.;

ФРВ - Плановый фонд рабочего времени, человеко-дней.

Согласно нашим условным расчетам, стоимость небольшого проекта по проведению аудита годовой отчетности составит 262 925 рублей. Данный контракт попадает в категорию среднестатистических, следовательно, аудиторской организации стоит рассмотреть участие в торгах на проведение аудита финансовой отчетности подобной категории компаний.

Далее условно рассчитаем обоснование цены контракта на основе похожих проектов. (см. табл. 2)

Таблица 2

### Пример расчета обоснования цены контракта

| Обоснование начальной (максимальной) цены контракта   |  |  |   |                  |                  |  |                                 |   |            |
|---|--|--|---|------------------|------------------|--|---------------------------------|---|------------|
| Проведение обязательной аудиторской проверки финансовой отчетности на 2018-2020 гг.                                   |  |  |   |                  |                  |  |                                 |   |            |
| Дата подготовки обоснования начальной (максимальной) цены контракта 26.06.2018 г.                                     |  |  |   |                  |                  |  |                                 |   |            |
| Используемый метод определения начальной (максимальной) цены контракта Метод сопоставимых рыночных цен (анализ рынка) |  |  |   |                  |                  |  |                                 |   |            |
| Обоснование выбранного метода обоснования начальной (максимальной) цены контракта                                     |  |  |   |                  |                  |  |                                 |   |            |
| Наличие информации о рыночной стоимости идентичных товаров (работ, услуг)   |  |  |   |                  |                  |  |                                 |   |            |
| Наименование услуги   | Количество (объем) закупаемой услуги, штук | Количество источников ценовой информации | Цены за единицу товара (работы, услуги), рублей |                  |                  | Однородность совокупности значений выявленных цен, используемых в расчете НМЦК |                                 |   | НМЦК       |
|   |  |  | Источник цены №1                                | Источник цены №2 | Источник цены №3 | Средняя арифметическая цена за единицу   | Среднее квадратичное отклонение | коэффициент вариации цен V (%)<br>(не должен превышать 33%) |            |
| Аудиторская проверка финансовой отчетности на 2018-2020 гг  | 3  | 3  | 200 000,00                                      | 245 000,00       | 301 000,00       | 248 666,67   | 61247,68                        | 24,63   | 746 000,00 |
| ОБЩАЯ НМЦК, руб.  |  |  |   |                  |                  |  |                                 |   | 746 000    |

В таблице использовались следующие расчеты:

$$\text{Среднее квадратичное отклонение} - \sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (u_i - \langle u \rangle)^2}{n-1}} \quad (1)$$

$$\text{Коэффициент вариации цен} - V = \frac{\sigma}{\langle u \rangle} * 100 \quad (2)$$

(не должен превышать 30%)

$$\text{Расчет НМЦК} - \text{НМЦК}^{\text{рмн}} = \frac{V}{n} * \sum_{i=1}^n u_i \quad (3)$$

Где:

n - количество значений, используемых в расчете;

i - номер источника ценовой информации;

ci – цена единицы.



Исходя из условных расчетов, представленных в таблицах, можно сделать вывод об участии в процедуре закупок, что исследуемая аудиторская компания, по крайней мере, имеет шанс на победу, так как ее тарифы на оказание аудиторских услуг по стоимости ниже, чем начальная максимальная цена контракта.

Таким образом стоимость планируемых аудиторской услуги определяется исходя из нескольких параметров (таких как сложность проекта, достаточность собственных ресурсов) и рассчитывается на основе трудозатрат, так как размеры и специфика проекта влияют на количество привлекаемых работников и количество часов на проведение аудита. Планируемая стоимость проекта может определяться каждый раз индивидуально, ориентируясь рыночные цены или с применением тарифа. Расчет тарифа определяется каждой компанией самостоятельно и должен быть прописан в финансовом предложении. Компании стоит обращать внимание и на обоснование начальной максимальной цены контракта, так как от нее и ее составляющих будет зависеть целесообразность участия и дальнейшая оценка вероятности выигрыша в конкурсе.

### Литература

1. Доклад об осуществлении государственного контроля (надзора), муниципального контроля за 2017 год (в сфере внешнего контроля качества работы аудиторских организаций, указанных в части 3 статьи 5 Федерального закона от 30 декабря 2008 г. № 307-ФЗ «Об аудиторской деятельности»).
2. Официальный портал госзакупок.- URL: <http://www.zakupki.gov.ru>
3. Конкурсная документация открытого конкурса в электронной форме от 01.02.2019 №0558200001819000001.
4. Контроль участия аудиторских организаций в процедуре государственных закупок. А.Б. Плисова. Диссертация. – 2011.
5. Ризванова М.В. Система внутреннего контроля в организации // Журнал «Аудитор». – 2014. - №7.
6. Федченко Е.А., Дик Е.П. Оценка стоимости аудиторских услуг при формировании финансового предложения в системе государственных закупок / Е.А. Федченко Е.П. Дик //Бухучет в здравоохранении – 2019. – № 5 (209) – С.53.

### **Methods of planning and calculating the cost of audit services in the formation of financial proposals Efremova E.I.**

Russian Economic University named after G.V. Plekhanov

Preliminary planning and calculation of the cost of audit services involves familiarization of the auditor with the financial and economic activities of the economic entity and assessment of the possibility of providing audit services. Preliminary planning and calculation of the cost of services are often allocated to an independent audit stage, based on the standards of "Planning audit of financial statements" ISA 300. Planning-this is the initial stage of the audit work, it affects the volume, timing of the audit. During planning, an audit plan is created. The formation of documentary support is very important at this stage of providing audit services, since it is the approach to the definition and formation of information sources of audit that determine the validity of conclusions. Therefore, the problem of formation of documentary support of audit services is relevant and related to the need to improve the efficiency of audit activities.

In support of this, paragraph 9 of the standard "planning the audit of financial statements" ISA 300 requires the auditor to study the terms, scope and nature of the planned procedures risk analysis according to the standard of "Identifying and assessing the risks of material misstatement by examining the organization and its environment" ISA 315.

In the article, the author proposes the criteria of organizational and technical conditions that ensure the formation of accounting information, determine the planning, calculation of the cost of audit services and audit analysis in accordance with international standards and auditing standards.

Keywords: audit, control, audit standards, planning the audit, the purpose of the audit.

**References**

1. Report on the implementation of state control (supervision), municipal control for 2017 (in the field of external quality control of the work of audit organizations specified in Part 3 of Article 5 of the Federal Law of December 30, 2008 No. 307-FZ "On Auditing") .
2. Official portal of public procurement.- URL: <http://www.zakupki.gov.ru>
3. Competitive documentation of an open tender in electronic form dated February 1, 2019 No. 0558200001819000001.
4. Control of the participation of audit organizations in the public procurement procedure. A.B. Plisova. Thesis. – 2011.
5. Rizvanova M.V. The system of internal control in the organization // Journal "Auditor". - 2014. - No. 7.
6. Fedchenko E.A., Dik E.P. Assessment of the cost of audit services in the formation of a financial proposal in the public procurement system / E.A. Fedchenko E.P. Dick // Healthcare Accounting - 2019. - No. 5 (209) - P.53.

## Цифровая трансформация учетного процесса

---

**Чайковская Любовь Александровна**

д.э.н., профессор, зав. кафедрой бухгалтерского учета и налогообложения, ФГБОУ ВО «РЭУ имени Г.В. Плеханова», chaik4@yandex.ru

Появление цифровой экономики явилось своеобразной реакцией на масштабные технологические изменения, происходящие в современном мире. Цифровая трансформация в условиях становления цифровой экономики коснулась практически всех отраслей экономики и постепенно становится эффективным направлением развития как отдельных организаций, так и общества в целом. Активное развитие науки, техники и информационных технологий в последние время, а также их активное внедрение в экономическую жизнь, вызвали изменения, направленные на внедрение совершенно новых технологий – цифровых. Влияние цифровой трансформации продолжает сказываться практически на всех секторах общества, включая учетную сферу.

Трансформация учетного процесса приведёт к необходимости устранения специалистов сферы бухгалтерского учета. Развитие цифровой экономики предусматривает изменение функций бухгалтера в сторону консультирования, планирования и формирования грамотной стратегии для организации. Кроме того, для упрощения бухгалтерской документации требуется основательно продуманная концепция, в разработке которой должны принимать участие специалисты, как из сферы бухгалтерского учета, так и аналитики, юристы и IT-специалисты, что приведет к дополнительным затратам для организации.

Статья посвящена актуальным вопросам, связанным с необходимостью трансформации учетного процесса с целью эффективного функционирования организаций в современных рыночных условиях.

**Ключевые слова:** учетный процесс, цифровая экономика, цифровая трансформация, современные технологии, бухгалтерский учет, цифровые инструменты.

Появление цифровой экономики явилось своеобразной реакцией на масштабные технологические изменения, происходящие в современном мире. Цифровая трансформация в условиях становления цифровой экономики коснулась практически всех отраслей экономики и постепенно становится эффективным направлением развития как отдельных организаций, так и общества в целом.

Происходящие нововведения в формате технологических стартапов «разрушают конкурентов и целые отрасли промышленности» [9]. Если не действовать в направлении улучшения продуктов и услуг в цифровом варианте, существующие бизнес-модели компаний стремительно устаревают и разрушаются, в связи с чем цифровую трансформацию можно считать неизбежным процессом, который проходит через мировой бизнес, с тем, чтобы адаптироваться к новым реалиям цифровой экономики.

Одним из первых концепцию цифровой (электронной) экономики, сформулировал американский специалист в области информационных технологий Н. Негропonte, в 1995 г., представив её в форме «перехода от движения атомов к движению битов». В своей книге «Быть цифровым» (1995 г.), он изложил некоторые технологические тенденции, которые наблюдаются в настоящее время, так возрастающая роль интернет-ресурсов и подключение к сети всех разного вида устройств.

Одним из авторов термина «цифровая экономика» является также канадский экономист Дон Тапскотт - известный специалист в области цифровых технологий. В 1995 году он опубликовал свою книгу «Экономика цифровой информации: обещание и опасность в эпоху сетевой разведки», где определил «цифровую экономику», как экономику, основанную на использовании информационных компьютерных технологий [3].

В целом, цифровая экономика представляется как термин для обозначения тех экономических процессов, операций и видов деятельности, которые основаны на цифровых технологиях.

В свою очередь, цифровые технологии и их способность трансформировать финансовую функцию с помощью улучшенного планирования и принятия решений, рационализированных процессов и лучшего управления затратами - имеют решающее значение для решения современных бизнес-задач. Для достижения максимальной отдачи финансовая функция должна разработать цифровую стратегию, которая соответствует общей цифровой структуре организации. Однако для того, чтобы перейти на цифровизацию, необходимо сначала создать прочную основу [11].

Суть цифровизации заключается в том, как организации принимают и внедряют технологии для сотрудничества с системами, процессами, людьми и деловым сообществом в целом. Вместе с тем, не только технология, но и изменяющийся сценарий организации, бизнес-процессы и операционная культура приводят к успешной цифровой трансформации.

Правительством Российской Федерации 28.06.2017 г. была утверждена программа «Цифровая экономика Российской Федерации». В целях реализации Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017 - 2030 годы [7], программа направлена на создание условий для развития общества знаний в Российской Федерации, повышение благосостояния и качества жизни граждан путем повышения доступности и качества товаров и услуг, произведенных в цифровой экономике с использованием современных цифровых технологий, повышения степени информированности и цифровой грамотности, улучшения доступности и качества государственных услуг для граждан, а также безопасности как внутри страны, так и за ее пределами. Это платформа, на которой создается новая модель взаимодействия между бизнесом, властью, экспертным и научным сообществами для повышения конкурентоспособности России на глобальном уровне.

Последние тенденции цифровизации способствуют поискам новых подходов и совершенствованию систем формирования информации в различных сферах. «Результаты деятельности любой организации по большей степени зависят от организации процесса получения и обработки экономической информации. Чем достовернее информация, тем выше скорость ее получения, тем больше возможностей у руководства обеспечить эффективное управление» [6].

Влияние цифровой трансформации сказывается практически на всех секторах общества, включая учетную сферу. Учет в большинстве организаций ведется с использованием специальных программных продуктов, предназначенных для удобного хранения данных, создания документов и отчетности, анализа учетной, налоговой и управленческой информации. При этом «в приоритете оказываются крупные многопользовательские системы, базирующиеся на новейших системах связи и обработки информации. Они позволяют бухгалтерам вести взаимосвязанные участки учета, а руководству позволяют иметь доступ к актуальной информации и принимать управленческие решения. Среди наиболее известных автоматизированных бухгалтерских систем можно выделить: «1С», «Галактика-Парус», «Инфософт», «Омега» и другие» [4].

Следует отметить, что цифровая трансформация учетного процесса не должна осуществляться ради финансовой трансформации. Она должна быть частью общей цифровой трансформации любой организации.

Несмотря на то, что многие организации хотели бы реализовать стратегию цифрового преобразования, но для ряда из них, может быть трудно понять, с чего начать, чтобы добиться успеха. Замена устаревших систем, передача огромных объемов данных в облако и изменение целых процессов могут показаться довольно сложным процессом. Финансовая функция затрудняется при наличии медленных устаревших системам. Успех в этой все более цифровой экономике зависит от открытости организации и ее способности изменять себя в цифровом виде. Без интегрированных данных и полного набора цифровых инструментов руководители организаций не могут обнаружить и быстро реагировать на изменения в бизнесе.

Цифровое преобразование часто начинается с возможности сбора, интеграции, легкого доступа и анализа высококачественных данных. Стоимость хранения данных, облачной инфраструктуры и вычислительной мощности за последнее десятилетие серьезно сократилась. Это имеет значение, так как данные основаны на прогнозных аналитических данных, искусственном интеллекте и иных цифровых инструментах. В свою очередь, цифровые инструменты, такие как искусственный интеллект, цифровые информационные панели, и разного рода алгоритмы, могут предоставить инновационные идеи о том, как организации могут улучшить свои финансовые показатели. Цифровые инструменты, учетного процесса, имеют своей тенденцией совершенствование и обновление существующих компетенций и основных систем.

Отдельного внимания заслуживают технологии, необходимые для трансформации учетного процесса:

Несомненным преимуществом в учетном процессе обладают облачные технологии, которые ускоряют цифровые рабочие процессы, обеспечивают эффективное взаимодействие между бизнесом, контрагентами и контрольными органами. Облачные технологии позволяют сделать бухгалтерские приложения более доступными и менее затратными, как с точки зрения средств, так и времени.

Облачный учет относится к использованию бухгалтерского программного обеспечения и данных, размещенных на чужом сервере, и которые доступны через подключение к Интернету из любого места на любом устройстве. Обновления в реальном времени через облачные вычисления для всех участвующих сторон означают, что бухгалтерам больше не надо будет разбираться в больших объемах информации, размещенной в файловых хранилищах. Облачная технология упрощает сбор и обработку учетных данных, поскольку такие данные не потребуется передавать в виде вложений по электронной почте. Доступ к последним данным менеджменту организаций позволит более своевременно принимать решения. Практика бухгалтерского учета существенно улучшится.

Данные бухгалтерского учета, довольно часто пользуются повышенным интересом у лиц, не имеющих отношения к финансово-хозяйственной деятельности организации из-за конфиденциальной такой информации. Скорость облачных технологий защищает важные данные, цифровые активы и информацию о пользователях информации бухгалтерского учета, повышая производительность труда сотрудников бухгалтерии.

Технологии, которые записывают то, что исполняет бухгалтер воспроизводит этот набор конкретных задач в определенном порядке. Такого рода процессы способствуют автоматизации обработки учетного процесса и связи между различными системами.

Такие процессы позволяют решать важнейшие учетные задачи и может быть эффективно использована для операций выставления счетов, функций расчетов с контрагентами, ввода в журнал, учета хозяйственных операций, корректировки, корреспонденций; бухгалтерской (финансовой) отчетности, как внутренней, так и внешней; бюджетирования, планирования и прогнозирования.

Преимущество такой автоматизации процессов заключается в том, что они могут помочь увеличить скорость имеющихся учетных процессов до того момента, пока они повторяются. Учетный процесс не изменяется, а ускоряется, поскольку интеллект, необходимый для принятия решений здесь отсутствует.

Задача обработки больших объемов данных, содержащих учетные показатели различных типов, стала особенно актуальной в последние годы. Просто сбора данных недостаточно для их анализа. Важно представить результаты анализа в удобном и понятном виде. В данном случае большую роль призвана сыграть визуализация данных, инструменты которой помогают довести данные, традиционно содержащиеся в учете, до других функциональных подразделений - в легко усваиваемом формате. Различные типы диаграмм и графиков позволяют значительно снизить усилия, необходимые для восприятия и анализа информации. При работе с таблицами данных, необходимо некоторое время, прежде чем будут сделаны как-то выводы, но правильно нарисованная диаграмма понятна с первого взгляда. С помощью визуализации данных можно легко отслеживать и прогнозировать эффективность работы организации. При помощи визуализации данных аналитики могут объяснить сложные данные, проследить пересечения информации и представлять детали, основанные на этом анализе, что помогает в прогнозировании эффективности деятельности организации. Метод визуализации данных помогает руководителям организаций понимать аналитику через визуальные элементы и принимать обоснованные решения.

Традиционные аналитические инструменты в настоящее время, основаны на исторических данных, инструменты для расширенной аналитики фокусируются на прогнозировании будущих событий и поведения, позволяя организациям проводить анализ для прогнозирования последствий потенциальных изменений в бизнес-стратегиях. Прогнозная аналитика, интеллектуальный анализ данных, анализ больших данных и машинное обучение – это аналитические категории, которые подпадают под рубрику расширенная аналитика.

Расширенный анализ данных используется в различных отраслях для прогнозирования будущих событий и включает в себя математические подходы к интерпретации данных. Для выявления закономерностей, корреляций и группировок в наборах данных используются классические статистические методы, а также более новые, более машинные методы, такие как глубокое обучение. Основываясь на них, пользователи могут сделать прогноз о будущем в организации. Растущий объем данных, которыми сегодня управляют организации, открывает двери для этих передовых методов аналитики.

Расширенная аналитика улучшает различные финансовые функции и способствует в достижении следующих результатов:

- прогнозирование прибыли;
- определение проблемных мест;
- выявление мошенничества.

Сочетание человеческого суждения с автоматизацией и расширенной аналитикой обеспечивает этический надзор за бизнесом.

*Когнитивные вычисления.* Цель когнитивных вычислений заключается в моделировании мыслительных процессов человека в компьютерной модели.

Когнитивные вычисления представляют особый интерес для учебного процесса.

Благодаря когнитивным вычислениям, бухгалтеры не обязаны выполнять детальные исследовательские работы, поскольку это становится возможным с помощью искусственного интеллекта. Учитывая количество данных, которые мы сможем собрать, и помощь машины, которую мы должны будем поместить реальный смысл вокруг данных, и это поможет нам обеспечить руководство для наших бизнес-клиентов.

Можно выделить ряд элементов когнитивных вычислений, представляющих особый интерес:

- позволяют организациям получать персонализированную информацию о клиентах и использовать ее для уведомления о платежах, счетах и других напоминаниях;
- обеспечивают создание диалоговых интерфейсов для размещения запросов клиентов и ответа на них. Чат-боты-это лучший пример цифровых помощников с искусственным интеллектом, разработанных для ответа на запросы клиентов;
- технология работает аналогично человеческому мышлению, но рассматривается как ключ к безопасности. Защита финансовых данных имеет особое значение.

Когнитивные приложения требуют трех ключевых компонентов: знания предметной области, контент и технологические навыки, а также четырех ключевых характеристик: способность понимать, рассуждать, учиться и взаимодействовать. С этими возможностями неудивительно, что существует 95-процентная вероятность того, что работа сегодняшних бухгалтеров и экспертов по налогообложению будет автоматизирована [8].

Блокчейн. Несмотря на то, что первоначально блокчейн был разработан для цифровой валюты, биткойн, сейчас, нашлось и другое применения для этой технологии. Блокчейн представляет собой простой способ передачи информации полностью автоматизированным и безопасным способом. Сегодня, блокчейн может быть особенно полезен в учётном процессе. Он может быть постепенно интегрирован с типичными процедурами бухгалтерского учета: от обеспечения целостности записей до полностью отслеживаемых контрольных журналов.

Современная практика бухгалтерского учета заключается в том, что организации ведут свои финансовые записи в частных бухгалтерских книгах и полагаются на бухгалтеров, чтобы согласовать их с теми, которые хранятся их сторонними контрагентами. Эта утомительная и трудоемкая работа подразумевает более высокую стоимость человеческих ресурсов, более низкую эффективность и стресс-нагрузку, особенно в конце месяца. Блокчейн в реальном времени с функцией защиты от несанкционированного доступа и правильной настройкой видимости может помочь сэкономить рабочую силу и время. Это также может свести к минимуму потенциальные споры. Таким образом, блокчейн сможет изменить традиционные методы выставления счетов, документирования, контрактов и обработки платежей. Каждая бухгалтерская транзакция на блокчейне, включая все соответствующие документы, отслеживается. Весь бумажный след между несколькими отделами или даже организациями может более прослежен. Некоторые другие потенциальные применения блокчейна будут заключаться в отслеживании владения любыми материальными и нематериальными активами, такими как сырье, права интеллектуальной собственности и разработка «умного контракта». Некоторые из этих задач сейчас выполняются вручную [10].

Вместе с тем, перспектива полной цифровизации всех учетных процессов в отечественных организациях на сегодняшний день является довольно призрачной. Отчасти причиной является то, что ни все субъекты Российской Федерации обеспечены необходимыми передовыми технологиями. Кроме того, имеет место неравенство в регионах в вопросе наличия квалифицированных кадров, что также выступает определенным препятствием в развитии цифровых технологий в регионах. Таким образом, условия функционирования одного и того же рынка существенно отличаются в регионах [1,2]. Исходя из вышесказанного, можно сделать вывод, что процесс перехода к цифровизации займет какое-то время, прежде чем будет достигнут требуемый результат.

Существует мнение, что трансформация учетного процесса приведёт к необходимости устранения специалистов сферы бухгалтерского учета. Однако это не совсем так. Развитие цифровой экономики предусматривает изменение функций бухгалтера в сторону консультирования, планирования и формирования грамотной стратегии для организации [5]. Кроме того, для упрощения бухгалтерской документации требуется основательно продуманная концепция, в разработке которой должны принимать участие специалисты, как из сферы бухгалтерского учета, так и аналитики, юристы и IT-специалисты, что приведет к дополнительным затратам для организации.

Несмотря на наличие ряда проблем многие организации уже запустили процесс трансформации, благодаря чему получилось автоматизировать монотонные задачи, учетно-операционные функции, которые включают в себя счета, отчеты и анализ. В целом, получилось *изменить установленные правила, что привело к заметному экономическому росту этих организаций.*

Таким образом, для того чтобы организации выжили и продолжили успешно функционировать в современных рыночных условиях требуется, чтобы они претерпели цифровую трансформацию и это лишь вопрос времени, когда произойдет полная трансформация учетного процесса.

Несмотря на то, что сегодня существует много программных средств, которые способны облегчить процесс перехода к цифровым технологиям, не следует ожидать, что процесс будет легким. От всех участников процесса потребуется много усилий для достижения необходимых результатов.

### Литература

1. Юрьева Л.В., Казакова М.А. мониторинг инфраструктуры предприятия как ключевой механизм управленческого учета инновационной деятельности. – Международный бухгалтерский учет. 2014. № 7. С. 14-24. 4.
2. Юрьева Л.В. Оценка конкурентоспособности отдельных предприятий в металлургических холдингах на основе формирования конкурентно-стратегического механизма. – Экономический анализ: теория и практика. 2011. № 22. С. 29-43.
3. Guryanova A.V., Korotaeva T.V., Chedzhemov G.A. Conference: GCPMED 2018 - International scientific conference «Global challenges and prospects of the modern economic development. March 2019. - P.263—273. doi: 10.15405/epsbs.2019.03.27.
4. Голубниченко М.В. Бухгалтерский учет в условиях развития цифровой экономики // Материалы XI Международной научно-практической конференции: Взаимодействие власти, бизнеса и общества в развитии цифровой экономики. – 2018. – С. 36-37.
5. Халевинская А.Б. Трансформация систем учета и контроля в условиях цифровой экономики. // Международный молодежный симпозиум по управлению, экономике и финансам. Сборник научных статей. – 2017. – С.314-317.



6. Чайковская Л.А. Бухгалтерский учет в условиях цифровой экономики // Высокие технологии, наука и образование: актуальные вопросы, достижения инноваций: сборник статей IV Всероссийской научно-практической конференции. – Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение». – 2019. – С.91-94.

7. Указ Президента Российской Федерации от 9 мая 2017 г. № 203 «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017 - 2030 годы» // Справочная правовая система КонсультантПлюс. [Электронный ресурс]. 2019. – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_221756/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_221756/) (дата обращения: 01.11.2019).

8. Барон Д. Когнитивные вычисления преобразят бухгалтерскую профессию. [Электронный ресурс]. 2017. – URL:<https://www.information-management.com/opinion/cognitive-computing-will-transform-the-accounting-profession>.

9. Дидур К. Цифровая трансформация: как технология изменяет финансовые рынки. [Электронный ресурс]. 2017. – URL:<https://www.n-ix.com/digital-transformation-technology-reshapes-financial-markets/>.

10. Фунг К. Блокчейн-это новая игра для бухгалтерского учета и аудита? [Электронный ресурс]. 2017. – URL:<https://mse238blog.stanford.edu/2017/07/patfung/blockchain-a-new-game-for-accounting-and-auditing/>.

11. James Tucker , Jody Foldesy , Alexander Roos ,and Marc RodtHow Digital CFOs Are Transforming Finance. [Электронный ресурс]. 2017. – URL:<https://www.bcg.com/publications/2017/function-excellence-how-digital-cfo-transforming-finance.aspx>.

#### **Digital transformation of accounting process**

**Chaikovskaya L.A.**

Russian Economic University named after G.V. Plekhanov

The emergence of the digital economy was a kind of reaction to the large-scale technological changes taking place in the modern world. Digital transformation in the context of the formation of the digital economy has affected almost all sectors of the economy and is gradually becoming an effective direction for the development of both individual organizations and society as a whole. The active development of science, technology and information technologies in recent times, as well as their active introduction into economic life, have caused changes aimed at the introduction of completely new technologies - digital ones. The impact of digital transformation continues to affect almost all sectors of society, including accounting.

The transformation of the accounting process will lead to the need to eliminate accounting specialists. The development of the digital economy provides for a change in the functions of an accountant in the direction of consulting, planning and forming a competent strategy for the organization. In addition, to simplify accounting documentation, a well-thought-out concept is required, in the development of which specialists, both from the field of accounting, as well as analysts, lawyers and IT specialists, should be involved, which will lead to additional costs for the organization.

The article is devoted to topical issues related to the need to transform the accounting process for the effective functioning of organizations in modern market conditions..

Keywords: accounting process, digital economy, digital transformation, modern technologies, accounting, digital tools.

#### **References**

1. Yurieva L.V., Kazakova M.A. monitoring of enterprise infrastructure as a key mechanism for management accounting of innovation activity. – International accounting. 2014. No. 7. S. 14-24. 4.
2. Yurieva L.V. Assessment of the competitiveness of individual enterprises in metallurgical holdings based on the formation of a competitive-strategic mechanism. – Economic analysis: theory and practice. 2011. No. 22. S. 29-43.
3. Guryanova A.V., Korotaeva T.V., Chedzhemov G.A. Conference: GCPMED 2018 - International scientific conference «Global challenges and prospects of the modern economic development. March 2019. - P.263-273. doi: 10.15405/epsbs.2019.03.27.

4. Golubnichenko M.V. Accounting in the context of the development of the digital economy // Proceedings of the XI International Scientific and Practical Conference: Interaction between government, business and society in the development of the digital economy. - 2018. - S. 36-37.
5. Khalevinskaya A.B. Transformation of accounting and control systems in the digital economy. // International Youth Symposium on Management, Economics and Finance. Collection of scientific articles. - 2017. - P.314-317.
6. Chaikovskaya L.A. Accounting in a digital economy // High technologies, science and education: topical issues, innovation achievements: collection of articles of the IV All-Russian Scientific and Practical Conference. - Penza: ICNS "Science and Education". - 2019. - P.91-94.
7. Decree of the President of the Russian Federation dated May 9, 2017 No. 203 "On the Strategy for the Development of the Information Society in the Russian Federation for 2017 - 2030" // Consultant Plus Legal Information System. [Electronic resource]. 2019. - URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_221756/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_221756/) (date of access: 01.11.2019).
8. Baron D. Cognitive computing will transform the accounting profession. [Electronic resource]. 2017. - URL: <https://www.information-management.com/opinion/cognitive-computing-will-transform-the-accounting-profession>.
9. Didur K. Digital transformation: how technology is changing financial markets. [Electronic resource]. 2017. - URL: <https://www.n-ix.com/digital-transformation-technology-reshapes-financial-markets/>.
10. Fung K. Is Blockchain the New Game for Accounting and Auditing? [Electronic resource]. 2017. - URL: <https://mse238blog.stanford.edu/2017/07/patfung/blockchain-a-new-game-for-accounting-and-auditing/>.
11. James Tucker , Jody Foldes , Alexander Roos ,and Marc RodtHow Digital CFOs Are Transforming Finance. [Electronic resource]. 2017. - URL: <https://www.bcg.com/publications/2017/function-excellence-how-digital-cfo-transforming-finance.aspx>.

# Аудит расходов федерального бюджета на цифровизацию

---

**Савина Наталья Викторовна**

д.э.н., доцент кафедры «Государственный финансовый контроль», ФГБОУ ВО «Финансовый университет при Правительстве РФ», NaVSavina@fa.ru

**Бурякова Анастасия Олеговна**

студент факультета Государственного управления и финансового контроля, ФГБОУ ВО «Финансовый университет при Правительстве РФ», anastasiya.buryakova@inbox.ru

Вопросы оценки эффекта государственной поддержки инноваций, выявления причин не достижения поставленных стратегических целей и формирования рекомендаций по оптимизации деятельности объекта контроля приобретают все большую значимость. В современных условиях меняются требования к качеству контрольных и экспертно-аналитических мероприятий, осуществляемых органами государственного контроля - возрастает роль аудита информационных систем и проектов, аудита эффективности и стратегического аудита. В статье рассматриваются особенности существующей системы финансирования мероприятий в области цифровой экономики, раскрываются подходы к проведению государственного аудита инновационной сферы.

**Ключевые слова:** государственный аудит, оценка эффективности, цифровая экономика, государственная поддержка инноваций, национальные программы, федеральные проекты.

Официальной датой начала реализации национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» стал ноябрь 2018 года, однако фактическим стартом программы можно назвать апрель 2019, когда государственные органы и учреждения впервые осуществили кассовые расходы. Ключевая задача программы – обеспечить устойчивое и долгосрочное развитие страны на основе роста инновационной активности и перехода к новым технологиям. Целями (в соответствии с обновленной версией паспорта от 04.06.2019) стали: увеличение внутренних затрат на развитие цифровой экономики за счет всех источников; создание устойчивой и безопасной информационно-телекоммуникационной инфраструктуры высокоскоростной передачи, обработки и хранения больших объемов данных; использование преимущественно отечественного программного обеспечения государственными органами и органами местного самоуправления и организациями.

По итогам оперативного анализа исполнения национальной программы Счетная палата РФ заявила о невозможности достижения обозначенных целей и приоритетов без структурных изменений [1]. Аналитики в свою очередь также констатируют провал, еще не успевшей начаться программы: «спрос на инновации не реагирует на инновационную политику государства». [2]

Вопросы оценки эффекта от реализуемых мероприятий в области инноваций, выявления причин не достижения поставленных целей и формирования рекомендаций по оптимизации деятельности объекта контроля сегодня приобретают все большую значимость. Откуда меняются и требования к качеству контрольных и экспертно-аналитических мероприятий, осуществляемых органами государственного контроля - возрастает роль аудита информационных систем и проектов, аудита эффективности и стратегического аудита.

В рамках настоящей статьи рассматриваются особенности существующей системы финансирования мероприятий в области цифровой экономики, раскрываются подходы к проведению государственного аудита инновационной сферы. Цель работы

– сформулировать предложения по совершенствованию проведения государственного аудита в области инноваций с учетом специфики деятельности объектов контроля и накопленного зарубежного опыта.

Государственная поддержка инноваций сегодня осуществляется в рамках национального проекта «Цифровая экономика Российской Федерации», государственных программ «Экономическое развитие и инновационная экономика», «Информационное общество» и т.д. (рисунок 1). В целом обеспечить ускоренное внедрение цифровых технологий сегодня должно досочно сложная система финансирования. Суть данной системы и соответственно национального проекта «Цифровая экономика Российской Федерации» сводится к обособлению отдельных «цифровых» мероприятий уже действующих государственных программ. Основой деления «цифровых» и «инновационных» мероприятий стали цели, обозначенные в паспортах программ. Достаточно интересным моментом в данной части является то, что исполнение государственных программ и достижение их целевых показателей не будет означать достижения целей по национальному проекту. Фактически одному и тому же финансированию приписываются задачи совершенно разных уровней. С учетом того, что исполнителями являются все те же главные распорядители бюджетных средств, ожидать быстрого перемещения внимания на разработку и внедрения качественно новых цифровых решений достаточно сложно.

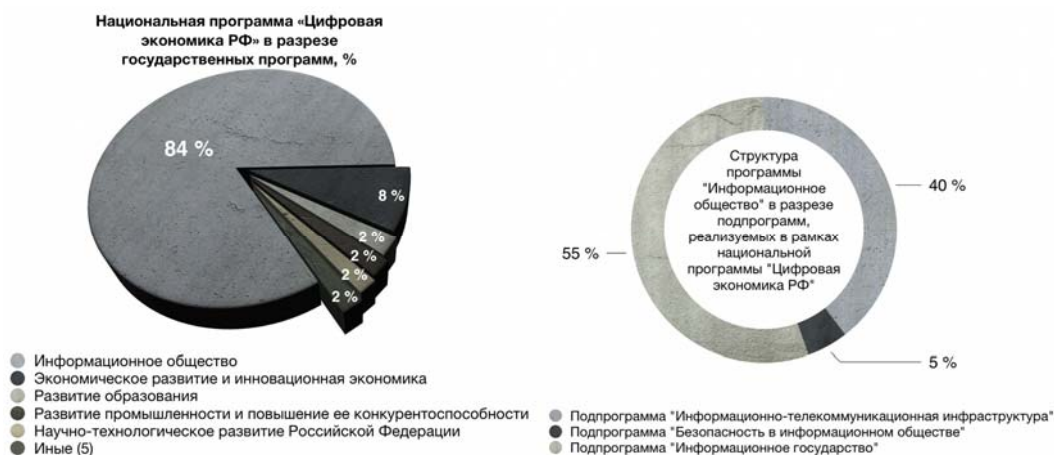


Рисунок 1 – Национальная программа «Цифровая экономика РФ» в разрезе государственных программ, %

Обобщая, национальный проект «Цифровая экономика РФ» складывается из двух подпрограмм («Информационно-телекоммуникационная инфраструктура информационного общества и услуги, оказываемые на ее основе» и «Информационное государство») программы «Информационное общество» и множества «цифровых направлений» в иных сферах, начиная от образования, заканчивая космосом. В разрезе главных распорядителей бюджетных средств большая доля соответственно приходится на Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ. Также в цифровизации активно участвуют: Министерство экономического развития РФ, Генеральная прокуратура РФ, ФГБУ «Фонд содействия развитию малых форм

предприятий в научно-технической сфере», Министерство просвещения РФ и еще 23 главных распорядителя (рисунок 2).

**Структура национальной программы «Цифровая экономика РФ» в разрезе ГРБС (утверждено бюджетных назначений на 01.01.19, %)**



*Рисунок 2 – Национальная программа «Цифровая экономика РФ» в разрезе главных распорядителей бюджетных средств, %*

На 1 сентября 2019 года исполнение национального проекта составило лишь 11% (рисунок 3). Из 27 исполнителей 12 вообще не приступали к реализации мероприятий, процент исполнения 7 главных распорядителей составил менее 10%. За восемь месяцев исполнения израсходовать более чем 50% бюджетных назначений удалось лишь Министерству строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ (88%), ФГБОУ "Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ" (70%) и Федеральной службе по интеллектуальной собственности (52%).



*Рисунок 3 – Исполнение национальной программы «Цифровая экономика РФ» в разрезе ГРБС, %*

Национальная программа включает в себя шесть федеральных проектов. Соответственно государственная поддержка цифровизации происходит по следующим направлениям: нормативное регулирование, инфраструктура, кадры, информационная безопасности, цифровые технологии и цифровое государственное управление. Рассматривая проект под таким углом, становятся видны наиболее проблемные области. К примеру, самый низкий процент исполнения приходится на проект «Информационная безопасность», мероприятия которого не имеют определенной стратегической привязки (рисунок 4). Проект «Цифровые технологии» также был исполнен лишь на 0,26%. Задача данного проекта – непосредственно внедрение «сквозных», прорывных технологий; стимулирование прикладных исследований в области цифровой экономики. Низкое исполнение по данному направлению может свидетельствовать о достаточно серьезных проблемах российской экономики, отсутствии спроса на инновации и неэффективности сложившегося подхода не только к государственному финансированию, но и к нормативно-правовой и административной составляющим.

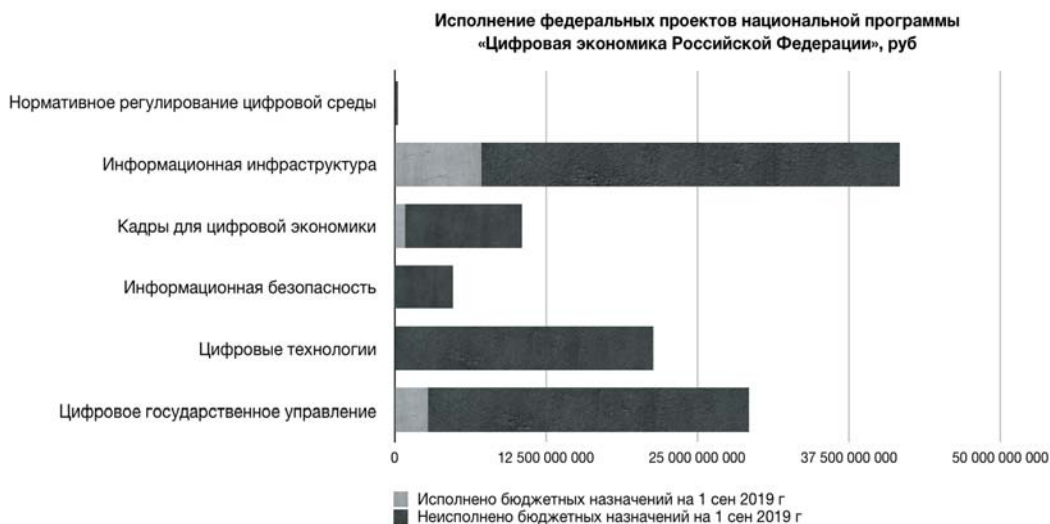


Рисунок 4 – Исполнение федеральных проектов национальной программы «Цифровая экономика РФ», руб.

В целях более детального рассмотрения федеральных проектов можно выделить ключевые мероприятия, на которые в 2019 году был заложен существенный объем бюджетных средств (таблица 1).

Счетной палатой Российской Федерации с начала 2018 года были проведены два мероприятия, касающиеся цифровизации:

1) Экспертно-аналитическое мероприятие «Мониторинг выполнения основных показателей хода реализации национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» за 2018 год и истекший период 2019 года»;

2) Экспертно-аналитического мероприятия «Анализ соблюдения постановления Правительства Российской Федерации от 24 мая 2010 года № 365 «О координации мероприятий по использованию информационно-коммуникационных технологий в деятельности государственных органов» при реализации расходов на информационно-

коммуникационные технологии в рамках планов информатизации на 2018 год и плановый период 2019 и 2020 годов и при составлении проектов планов информатизации на 2019 год и плановый период 2020 и 2021 годов».

Таблица 1

Ключевые мероприятия федеральных проектов национальной программы «Цифровая экономика РФ»

| Федеральный проект                       | Ключевые мероприятия федеральной проекта  | Утверждено бюджетных назначений, руб. |
|--|---|---------------------------------------|
| Нормативное регулирование цифровой среды | Государственная поддержка НКО Фонд развития Центра разработки и коммерциализации новых технологий в целях выполнения работ по совершенствованию регулирования в сфере цифровой экономики                                | 249,9 млн                             |
|  | Выполнение научно-методических работ в сфере цифровой экономики (Минэкономразвития РФ)  | 15 млн                                |
| Информационная инфраструктура            | Обеспечение подключений медицинских учреждений государственной и муниципальной системы здравоохранения к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"   | 10 млрд                               |
|  | Создание сети беспроводной связи для социально значимых объектов  | 5 млрд                                |
| Кадры для цифровой экономики             | Государственная поддержка автономной некоммерческой организации "Университет национальной технологической инициативы 2035"  | 2,569 млрд                            |
|  | Развитие и распространение лучшего опыта в сфере формирования цифровых навыков (Министерство просвещения РФ)  | 1,787 млрд                            |
| Информационная безопасность              | Обеспечение использования отечественных разработок и технологий при передаче, обработке и хранении данных   | 1,420 млрд                            |
|  | Обеспечение устойчивости и безопасности функционирования информационной инфраструктуры и сервисов передачи, обработки и хранения данных   | 1,335 млрд                            |
| Цифровые технологии                      | Поддержка проектов по преобразованию приоритетных отраслей экономики и социальной сферы на основе внедрения отечественных продуктов, сервисов и платформенных решений, созданных на базе "сквозных цифровых технологий" | 11,7 млрд                             |
|  | Государственная поддержка компаний-лидеров по разработке продуктов, сервисов и платформенных решений на базе "сквозных" цифровых технологий   | 3 млрд                                |
| Цифровое государственное управление      | Обеспечение предоставления приоритетных массовых социально значимых государственных (муниципальных) услуг, государственных и иных сервисов в цифровом виде  | 6,764 млрд                            |
|  | Цифровая трансформация органов и организаций прокуратуры РФ   | 4,697 млрд                            |

В рамках данных мероприятий органом государственного аудита были проанализированы исходные и целевые показатели цифровой экономики, паспорта национальной программы и федеральных проектов, произведена оценка соответствия требованиям Методических указаний по разработке национальных проектов (программ), проведен анализ рисков недостижения национальной цели Указа Президента Российской Федерации от 07.05.2018 № 204 «обеспечение ускоренного внедрения цифровых технологий в экономике и социальной сфере», проверена деятельность основного исполнителя – Министерства цифровизации, связи и массовых коммуникаций РФ.

По итогам проведенных экспертно-аналитических мероприятий Счетной палатой РФ сделаны следующие выводы: [3,4]

- последовательность утверждения ряда документов нарушена;
- низкое качество итоговых паспортов национальной программы и федеральных проектов;
- положения действующей национальной программы не соответствуют требованиям Положения о системе управления реализацией национальной программы;
- ряд положений паспортов федеральных проектов противоречат положениям паспорта национальной программы;
- плановые значения параметров программы и федеральных проектов приближены и недостаточно обоснованы;
- методики расчетов целевых показателей национальной программы отсутствуют;
- не приведена оценка исходных показателей цифровой экономики;
- присутствуют риски искажения данных о достижении результатов, формального достижения показателей при отсутствии эффекта от их достижения;
- низкое качество управления реализацией национальной программы;
- координация Министерством цифровизации, связи и массовых коммуникаций РФ мероприятий, направленных на цифровизацию, недостаточна;
- в связи с поздним доведением Министерством цифровизации, связи и массовых коммуникаций РФ России до региональных органов исполнительной власти методических рекомендаций по разработке региональных проектов, результаты реализации мероприятий не направлены на достижение целей, показателей и результатов данных федеральных проектов;
- недостаточный контроль ответственных исполнителей за реализацией мероприятий национальной программы.

Так, Счетной палатой были обозначены следующие рекомендации:

- внести изменения в паспорт национальной программы в части включения описания основных целевых показателей и их взаимосвязи с достижением национальной цели для взаимной увязки федеральных проектов и мероприятий между собой, а также между «параллельными» федеральными проектами других национальных программ (проектов);
- скорректировать документы стратегического планирования федерального уровня, направленные на стимулирование развития цифровых технологий и их использование в различных секторах экономики, разработанные и утвержденные до принятия Указа № 204, для обеспечения единообразия на уровне целеполагания и реализации.



Вместе с тем, Счетная палата РФ акцентирует внимание и на том, что описание проблемных областей в программе представлено отдельными показателями, не позволяющими комплексно охарактеризовать проблемные области и определить их текущее состояние, что ставит под сомнение как постановку задач и результатов, так и выбор инструментов по их достижению. [5] Данный вывод, сделанный Счетной палатой, можно отнести в некоторой степени к использованию инструментария стратегического аудита, направленного на анализ взаимосвязи целей и ожидаемых результатов социально-экономического развития, на оценку рисков достижения стратегических приоритетов.

Низкое исполнение национального проекта связано, в том числе, и с существенной «экономией» реализации отдельных мероприятий. Например, на разработку дорожных карт развития перспективных «сквозных цифровых технологий» было заложено 2,126 млрд рублей. По итогам проведенных конкурсов дорожная карта «Промышленный интернет» была разработана за 0,01 руб. (начальная максимальная цена контракта (НМК – 12,2 млн) [6], «Компоненты робототехники и сенсорики» за 0,01 руб (НМК – 12,2 млн) [7], «Системы распределенного реестра» за 0,01 руб. (НМК – 11,7 млн) [8], «Квантовые технологии» за 0,01 руб. (НМК – 12,4 млн) [9] и др. В данной ситуации достаточно сложно говорить о какой-либо эффективности подобного использования средств. С одной стороны, действительно можно рассчитать чистую экономию, но с другой стороны, заказчик затратил определенный объем ресурсов на подготовку документации конкурсов, которые могли бы вообще не проводиться. Подобного рода «экономия» встречалась и по иным направлениям федеральных проектов.

Существует подход, в соответствии с которым задача государства сводится к созданию условий для стимулирования развития цифровой экономики (формирование благоприятной нормативной среды, создание фондов поддержки инновационных проектов и т.д). Разработка конкретных решений должна осуществляться уже не за счет средств бюджета, а за счет частных вложений, исключением станут соответственно государственные информационные системы. В рассмотренном выше примере с дорожными картами, инициаторами изначально должны были стать частные структуры. Например, в США «цифровизация» как отдельное направление вообще не выделяется. [10] Мероприятия по поддержке инноваций осуществляются «в плановом» режиме по отдельным отраслям. Единственным федеральным «цифровым» направлением является «Digital Government Strategy» - цифровизация государственных услуг. В России же сегодня складывается иная ситуация. Ввиду наличия большого государственного сектора, государственные учреждения и частные компании конкурируют не за создания новых продуктов и сервисов, вывод их на рынок, а за получение государственного финансирования, которое в большинстве случаев имеет весьма узкую направленность: проведение научных исследований, не имеющих прикладного характера и актуальности для частного сектора, или проведение работ для органов государственной власти, которые также не могут подлежать дальнейшей коммерциализации.

В данной ситуации первостепенную роль должны играть стратегические приоритеты, определяющие целевые показатели, и соответственно объем финансируемых мероприятий. Счетная палата, как орган государственного аудита, не имеет полномочий участвовать в постановке и корректировке целей, определять пути их достижения. Однако контрольные органы должны иметь возможность указывать на существующие

проблемы и несоответствия, вносить предложения по пересмотру целевых показателей и мероприятий с учетом существующих рисков не достижения национальных приоритетов. Опираясь на зарубежный опыт подобный функционал есть у Счетного суда Франции, который в рамках оценки государственной политики устанавливает, использует ли государство необходимые инструменты для достижения целей и, если использует, насколько он обоснован с финансовой точки зрения. [11] В российской практике государственного аудита такое понятие как «оценка государственной политики» отсутствует. Предполагается, что задачи данного вида аудита могут быть реализованы через аудит эффективности или стратегический аудит.

Счетная палата РФ имеет возможность проводить экспертизу законодательства, предоставлять заключения палатам Федерального Собрания относительно его совершенствования, но высший орган государственного аудита не может инициировать разработку нормативно-правовых актов. Однако ключевая проблема в области инноваций – не столько несовершенство нормативных актов, сколько их отсутствие по ряду направлений. Например, разработчики Национальной системы управления данными не имеют возможности интегрировать сквозные технологии по причине отсутствия норм права, регулирующих порядок использования подобных решений. Или же за неудачного вложение бюджетных средств в стартапы, предлагающие высокорискованные инновационные решения, сегодня фактически предусмотрена ответственность. [12] Правовые нормы, касаемые венчурного инвестирования, отсутствуют. В связи с этим, целесообразно предусмотреть механизм внесения Счетной палатой предложений по рассмотрению вопросов о формировании необходимых нормативно-правовых актов с целью обеспечения реализации национальных программ и освоения денежных средств.

Еще одно направление – увеличение роли аудита эффективности, основными задачами которого являются определение или оценка эффективности использования федеральных и иных ресурсов, повышение эффективности их использования на основе подготовленных рекомендаций. [12] Однако цель аудита эффективности сегодня будет заключаться не только в сопоставлении затраченных средств и полученного результата по отдельным объектам контроля, но и по всем исполнителям национального проекта в совокупности. К примеру, в течение 2019 года Министерством цифрового развития, связи и массовых коммуникаций [14] и Министерством науки и высшего образования [15] были произведены похожие закупки в части написания научно-исследовательских работ по теме оценки цифровых компетенций. Фактически для достижения определенного результата, средства бюджета были потрачены дважды. Вероятно, проводя оценку деятельности объектов контроля в отдельности, можно говорить об их эффективности, однако рассматривая ситуацию в целом, подобный вывод сделать достаточно сложно.

Особенность национального проекта также заключается и в наличии множества мероприятий, предусматривающий разработку платформенных решений, оценка которых требует специальных знаний и навыков аудиторов. [16] Отдельное направление деятельности Счетной палаты РФ – аудит информационных систем и проектов. Целями данного вида аудита являются проверка, анализ и оценка планирования, законности, обоснованности и эффективности реализации мероприятий по информатизации в деятельности федеральных органов исполнительной власти и подведомственных им учреждений и органов управления государственными внебюджетными

фондами. Задачи: проверка целевого и эффективного использования средств, выявление нарушений и недостатков при проведении объектом аудита мероприятий по информатизации, установление причин их возникновения и подготовка предложений, направленных на их устранение и т.д [17]. Откуда развитие механизмов аудита информационных системы – одно из перспективных направлений совершенствования в целом государственного аудита в настоящее время.

Также стоит заметить, что цифровизации сегодня подлежат не только объекты контроля, но и сами органы государственного финансового контроля. Использованию новых инструментов автоматизированного выявления нарушений, оценки рисков и формирования платформ взаимодействия как органов государственного контроля между собой, так и с объектами контроля уделяется все большее внимание [18, 19, 21].

Таким образом, опираясь на специфику деятельности объектов контроля и накопленный зарубежный опыт в части проведения контрольных и экспертно-аналитических мероприятий в сфере инноваций, перспективным направлением совершенствования проведения государственного аудита может стать расширение охвата мероприятий преимущественно по отраслям, а не отдельным объектам и программам. Вместе с тем, органы государственного аудита должны иметь возможность указывать на существующие проблемы и несоответствия, вносить предложения по пересмотру мероприятий с учетом существующих рисков не достижения национальных приоритетов. Целесообразно предусмотреть и механизм внесения предложений по рассмотрению вопросов о формировании необходимых нормативно-правовых актов с целью обеспечения реализации национальных программ и освоения денежных средств. В сложившейся ситуации особое значения в части проведения контрольных мероприятий в сфере инноваций приобретают аудита информационных систем и проектов, аудит эффективности и стратегический аудит.

### Литература

1. Алексей Кудрин: достижение национальных целей невозможно без структурных изменений системы госуправления. [Электронный ресурс]. – URL: [http://www.audit.gov.ru/press\\_center/news/39001](http://www.audit.gov.ru/press_center/news/39001) (дата обращения: 05.10.2019).
2. Борис Славин: Спектакль о цифровизации России. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.vedomosti.ru/opinion/articles/2017/07/12/720652-spektakl-tsifrovizatsii> (дата обращения: 05.10.2019).
3. Портал государственного и муниципального финансового аудита. Экспертно-аналитические мероприятия Счетной палаты. Развитие цифровой экономики. [Электронный ресурс]. – URL: <https://portal.audit.gov.ru/#/analytical-reports/for-professionals-30062019> (дата обращения: 05.10.2019).
4. Портал государственного и муниципального финансового аудита. Экспертно-аналитические мероприятия Счетной палаты. Реализация расходов на информационно-коммуникационные технологии в рамках планов информатизации. [Электронный ресурс]. – URL: <https://portal.audit.gov.ru/#/analytical-reports/for-professionals-31122018> (дата обращения: 05.10.2019).
5. Портал государственного и муниципального финансового аудита. Экспертно-аналитическое мероприятие «Мониторинг выполнения основных показателей хода реализации национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» за 2018 год и истекший период 2019 года. [Электронный ресурс]. – URL:

<https://portal.audit.gov.ru/#/supervisor-expert-analytical/detalization/event-list/item-detalization/recommend?violationFilter=%7B%22SupervisorId%22:%5B266201%5D,%22DateBegin%22:%222018-12-31T21:00:00.000Z%22,%22DateEnd%22:%222019-12-31T20:59:59.999Z%22,%22EventId%22:%5B953074713%5D%7D> (дата обращения: 05.10.2019).

6. ЕИС. Выполнение работ по разработке дорожной карты по направлению развития «сквозной» цифровой технологии – «Промышленный интернет». [Электронный ресурс]. – URL: <http://zakupki.gov.ru/epz/order/notice/ok504/view/common-info.html?regNumber=0773100000319000017> (дата обращения: 05.10.2019).

7. ЕИС. Выполнение работ по разработке дорожной карты по направлению развития «сквозной» цифровой технологии – «Компоненты робототехники и сенсорики». [Электронный ресурс]. – URL: <http://zakupki.gov.ru/epz/order/notice/ok504/view/supplier-results.html?regNumber=0773100000319000018> (дата обращения: 05.10.2019).

8. ЕИС. Выполнение работ по разработке дорожной карты по направлению развития «сквозной» цифровой технологии – «Системы распределенного реестра». [Электронный ресурс]. – URL: <http://zakupki.gov.ru/epz/order/notice/ok504/view/supplier-results.html?regNumber=0773100000319000023> (дата обращения: 05.10.2019).

9. ЕИС. Выполнение работ по разработке дорожной карты по направлению развития «сквозной» цифровой технологии – «Квантовые технологии». [Электронный ресурс]. – URL: <http://zakupki.gov.ru/epz/order/notice/ok504/view/supplier-results.html?regNumber=0773100000319000024> (дата обращения: 05.10.2019).

10. Efficient, Effective, Accountable. An American budget (fiscal year 2019).

11. Nicolas Brunner. Cour des comptes (France). Evaluation of public policies and programs vs performance audit. [Электронный ресурс]. – URL: [http://www.psc-intosai.org/data/files/62/32/EA/F5/44193610AFF59C169B59F9C2/Brunner\\_evaluation\\_presentationPASmeeting2018.pdf](http://www.psc-intosai.org/data/files/62/32/EA/F5/44193610AFF59C169B59F9C2/Brunner_evaluation_presentationPASmeeting2018.pdf) (дата обращения: 05.10.2019).

12. РБК. Белоусов заявил Путину о риске получить 20 лет за инвестиции в стартапы. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.rbc.ru/business/18/09/2019/5d82306a9a7947cb5025881d> (дата обращения: 05.10.2019).

13. "СГА 104. Стандарт внешнего государственного аудита (контроля). Аудит эффективности" (утв. постановлением Коллегии Счетной палаты РФ от 30.11.2016 N 4ПК).

14. ЕИС. Оказание услуг по разработке модели независимой оценки компетенций цифровой экономики и самооценке гражданами ключевых компетенций цифровой экономики. [Электронный ресурс]. – URL: <http://zakupki.gov.ru/epz/order/notice/ok504/view/common-info.html?regNumber=0173100007519000130> (дата обращения: 05.10.2019).

15. ЕИС. Формирование механизмов применения и учета образовательными организациями независимой оценки компетенций цифровой экономики. [Электронный ресурс]. – URL: <http://zakupki.gov.ru/epz/order/notice/ok504/view/common-info.html?regNumber=0195400000319000121> (дата обращения: 05.10.2019).

16. ИССАИ 5300: Руководство по аудиту ИТ.

17. "СГА 305. Стандарт внешнего государственного аудита (контроля). Аудит федеральных информационных систем и проектов" (утв. постановлением Коллегии Счетной палаты РФ от 23.12.2016 N 11ПК) (ред. от 28.12.2018).

18. Стратегия развития Счетной палаты Российской Федерации на 2018-2024 годы (утверждена Коллегией Счетной палаты Российской Федерации, протокол от 3 августа 2018 г. № 39К (1260)).

19. "Основные направления деятельности Счетной палаты Российской Федерации на 2019 - 2021 годы" (утв. Коллегией Счетной палаты РФ 26.04.2019 N ОНД 2019-2021, протокол от 23.04.2019 N 16К (1312)).

20. Чижова Е. Н. Инновационное развитие: проблема единства понимания // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2012. №2. С.85-88.

21. Варнавский А.В., А.О. Бурякова. Перспективы использования технологии распределенных реестров для автоматизации государственного аудита. // Управленческие науки. 2018. №8(3). С.88-103.

### **Audit of the federal spending for digital transformation**

**Savina N.V., Buryakova A.O.**

Financial University under the Government of the Russian Federation

The evaluation of the effect of state support for innovation, the search for reasons for not achieving strategic goals and the development of recommendations for optimising the activities of organizations are relevant issues today. In modern conditions, the requirements for the quality of state audit are changing. The role of the information systems auditing, performance auditing and strategic approaches to auditing is growing. The article discusses the features of the existing system of financing the digital economy, reveals approaches to the state audit of innovations.

Keywords: government audit, performance evaluation, digital economy, state support for innovation, national programs, federal projects.

### **References**

1. Alexei Kudrin: achieving national goals is impossible without structural changes in the public administration system. [Electronic resource]. – URL: [http://www.audit.gov.ru/press\\_center/news/39001](http://www.audit.gov.ru/press_center/news/39001) (date of access: 05.10.2019).
2. Boris Slavin: A performance about the digitalization of Russia. [Electronic resource]. – URL: <https://www.vedomosti.ru/opinion/articles/2017/07/12/720652-spektakl-tsfrovizatsii> (date of access: 10/05/2019).
3. Portal of state and municipal financial audit. Expert and analytical activities of the Accounts Chamber. Development of the digital economy. [Electronic resource]. – URL: <https://portal.audit.gov.ru/#/analytical-reports/for-professionals-30062019> (date of access: 05.10.2019).
4. Portal of state and municipal financial audit. Expert and analytical activities of the Accounts Chamber. Realization of expenses for information and communication technologies within the framework of informatization plans. [Electronic resource]. – URL: <https://portal.audit.gov.ru/#/analytical-reports/for-professionals-31122018> (date of access: 05.10.2019).
5. Portal of state and municipal financial audit. Expert-analytical event "Monitoring the implementation of the main indicators of the implementation of the national program "Digital Economy of the Russian Federation" for 2018 and the past period of 2019. [Electronic resource]. – URL: <https://portal.audit.gov.ru/#/supervisor-expert-analytical/detalization/event-list/item-detalization/recommend?violationFilter=%7B%22SupervisorId%22:%5B266201%5D,%22DateBegin%22:%222018-12-31T21:00:00Z%22,%22DateEnd%22:%222019-12-31T20:59:59.999Z%22,%22EventId%22:%5B953074713%5D%7D> (date accessed: 05.10.2019).
6. EIS. Performance of work on the development of a roadmap in the direction of the development of "end-to-end" digital technology - "Industrial Internet". [Electronic resource]. – URL: <http://zakupki.gov.ru/epz/order/notice/ok504/view/common-info.html?regNumber=0773100000319000017> (date of access: 05.10.2019).
7. EIS. Performance of work on the development of a roadmap in the direction of the development of "end-to-end" digital technology - "Components of robotics and sensors". [Electronic resource]. – URL: <http://zakupki.gov.ru/epz/order/notice/ok504/view/supplier-results.html?regNumber=0773100000319000018> (date of access: 05.10.2019).
8. EIS. Performance of work on the development of a roadmap in the direction of the development of "end-to-end" digital technology - "Distributed registry systems". [Electronic resource]. – URL: <http://zakupki.gov.ru/epz/order/notice/ok504/view/supplier-results.html?regNumber=0773100000319000023> (date of access: 05.10.2019).

9. EIS. Performance of work on the development of a roadmap in the direction of the development of "end-to-end" digital technology - "Quantum technologies". [Electronic resource]. – URL: <http://zakupki.gov.ru/epz/order/notice/ok504/view/supplier-results.html?regNumber=077310000319000024> (date of access: 05.10.2019).
10. Efficient, Effective, Accountable. An American budget (fiscal year 2019).
11. Nicolas Brunner. Cour des comptes (France). Evaluation of public policies and programs vs performance audit. [Electronic resource]. – URL: [http://www.psc-intosai.org/data/files/62/32/EA/F5/44193610AFF59C169B59F9C2/Brunner\\_evaluation\\_presentationPASmeeting2018.pdf](http://www.psc-intosai.org/data/files/62/32/EA/F5/44193610AFF59C169B59F9C2/Brunner_evaluation_presentationPASmeeting2018.pdf) (accessed 05.10.2019).
12. RBC. Belousov told Putin about the risk of getting 20 years for investing in startups. [Electronic resource]. – URL: <https://www.rbc.ru/business/18/09/2019/5d82306a9a7947cb5025881d> (date of access: 05.10.2019).
13. "SGA 104. Standard for external state audit (control). Performance audit" (approved by Resolution of the Board of the Accounts Chamber of the Russian Federation of November 30, 2016 N 4PK).
14. EIS. Provision of services for the development of a model for an independent assessment of the competencies of the digital economy and self-assessment by citizens of the key competencies of the digital economy. [Electronic resource]. – URL: <http://zakupki.gov.ru/epz/order/notice/ok504/view/common-info.html?regNumber=0173100007519000130> (date of access: 05.10.2019).
15. EIS. Formation of mechanisms for the application and accounting by educational organizations of an independent assessment of the competencies of the digital economy. [Electronic resource]. – URL: <http://zakupki.gov.ru/epz/order/notice/ok504/view/common-info.html?regNumber=019540000319000121> (date of access: 05.10.2019).
16. ISSAI 5300: IT Audit Guide.
17. "SGA 305. Standard for external state audit (control). Audit of federal information systems and projects" (approved by resolution of the Board of the Accounts Chamber of the Russian Federation of December 23, 2016 N 11PK) (as amended on December 28, 2018).
18. Development Strategy of the Accounts Chamber of the Russian Federation for 2018-2024 (approved by the Board of the Accounts Chamber of the Russian Federation, Minutes No. 39K (1260) of August 3, 2018).
19. "Main areas of activity of the Accounts Chamber of the Russian Federation for 2019 - 2021" (approved by the Board of the Accounts Chamber of the Russian Federation on April 26, 2019 N OND 2019-2021, protocol of April 23, 2019 N 16K (1312)).
20. Chizhova E. N. Innovative development: the problem of the unity of understanding // Vestnik BSTU im. V.G. Shukhov. 2012. №2. pp.85-88.
21. Varnavsky A.V., A.O. Buryakova. Perspective of using distributed ledger technology to automate government audit. // Management sciences. 2018. No. 8(3). pp.88-103.

## Организационные формы строительных компаний в сфере недвижимости бизнес-класса и проблемы оценки эффективности проектов

---

**Грибов Александр Федорович**

кандидат технических наук, кафедра математических методов в экономике, Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова, afgribov@mail.ru

Оценка стоимости компании выделяется в самостоятельную проблему, поскольку это вопрос стратегического управления строительной компании. Детальное рассмотрение этого вопроса приводит к необходимости рассмотрения более сложных математических структур в виде динамических моделей. Таким образом, правильно оцененный и выбранный строительный проект может существенно улучшить положение строительной компании, повысить ее финансово-экономическую устойчивость, увеличить стоимость, повлиять на доверие инвесторов. Вместе с тем анализ показывает, что в оценке эффективности проектов остается много нерешенных вопросов.

В статье рассматриваются проблемы оценки эффективности строительных проектов в условиях риска, возникающие, когда исследуемые проекты относятся к категории так называемых «больших» проектов и когда возникают конфликтные ситуации как для инвесторов, так и собственников строительных проектов. Показывается, что на основе применения современной теории оценки эффективности строительных проектов, указанное противоречие удается в определенной мере нивелировать и получить желаемый результат.

**Ключевые слова:** строительный инвестиционный проект, эффективность проекта, понятие «большой» проект, стоимость компании.

В России сложилась устойчивая практика, что вопросами строительства наряду с крупными корпорациями, занимаются многочисленные фирмы, которые относятся к обществам с ограниченной ответственностью. Существуют три организационные формы компаний, занимающихся строительным бизнесом: единоличное владение; товарищество (или партнерство и корпорация. Многие фирмы создаются как единоличные, а затем, по мере расширения и развития, меняют свою организационную форму. Товарищество как форма большинства строительных компаний характеризуется тем, что собственниками являются двое или более человек. Эти собственники являются партнерами и, как следствие, принимают каждый ограниченную ответственность по долгам и обязательствам фирмы. При этом собственный капитал товариществ незначительный, что накладывает определенный отпечаток на их финансовую деятельность. В частности, успешная деятельность такого рода компаний во многом определяется инвесторами, которые своим капиталом способствуют реализации крупных проектов, к которым относятся, например, проекты строительства жилой недвижимости бизнес-класса. В этой связи на передний план выходят вопросы привлечения достаточного для запуска проекта числа инвесторов. Последних необходимо заинтересовать. Очень часто в качестве инвесторов выступают сами покупатели недвижимости, вкладывающие свои средства в строительство жилых комплексов бизнес-класса еще на стадии котлована. Инвестирование обеспечивает им определенные льготы. С другой стороны, строительный бизнес привлекает большое число недобросовестных участников, с которыми в последнее время активно борются государственные органы. Мы не будем касаться юридических вопросов, а остановимся более подробно на финансово-экономических.

Известно, что большая доля заемных средств увеличивают риски компаний. Положение усугубляется тем, что помимо средств инвесторов, компаниям для реализации крупных проектов, строительным компаниям стало необходимым привлекать значительные заемные средства. Таким образом, уже при предварительном анализе такого рода проектов необходимо учитывать значительную долю заемных средств и предусмотреть определенную схему погашения кредита. Кроме того, на первый план при анализе выходит такой показатель, как прибыль до уплаты налогов и процентов (ЕБИТ). Это обусловлено тем, что именно эта прибыль является источником для удовлетворения всех участников бизнес-процесса, инвесторов и государства [6]. Третьим участником строительного проекта являются собственники, которым, как известно, причитаются средства, остающиеся после выплаты процентов по кредиту и налогов.

С теоретической точки зрения указанные особенности организации строительного бизнеса приводят к целому ряду принципиальных вопросов: 1. Какой показатель выбрать для оценки эффективности проектов? 2. Каким методом его рассчитывать? 3. Как учитывать риски строительных проектов и оценить стоимость компании?

Остановимся на всех этих вопросах подробнее. По поводу первого необходимо отметить следующее. Современная теория утверждает, что всеми признанный в качестве интегрального показателя эффективности проектов *NPV* справедлив только для так называемых «малых» проектов [1,2]. Вместе с тем, в силу указанных причин (малая доля собственных средств, большая доля заемных средств и значительные первоначальные инвестиции в проект) проекты строительства недвижимости бизнес-класса нельзя считать «малыми», напротив, как правило, они относятся к «большим» проектам. К «большим» проектам *NPV* не то, чтобы не применим, но его использование связано со значительными ограничениями. Главное из них заключается в том, что *NPV* дает всегда завышенную оценку эффективности. И это завышение тем больше, чем крупнее проект. Если проект действительно эффективен, то большой беды в завышенной оценке нет. Но если проект не эффективен, а *NPV* даст положительную оценку, то инвесторы теряют иногда весьма большие деньги. Указанное обстоятельство приводит к тому, что инвесторы неохотно финансируют «большие» проекты. Они интуитивно чувствуют, что при «больших» проектах веры показателю *NPV* нет. Отсюда вывод: нужно проводить всесторонний анализ рисков проектов строительства недвижимости бизнес-класса, в практическом смысле – анализ чувствительности.

Второй вопрос обусловлен тем, что при использовании заемных средств современная теория предлагает применять один из трех методов: 1) метод скорректированной приведенной стоимости (adjusted present value, *APV*); 2) метод прироста акционерного капитала (flows to equity, *FTE*); 3) метод средневзвешенной стоимости капитала (weighted average cost of capital, *WACC*). Из-за своей простоты на практике чаще применяется метод *WACC*. При этом следует отметить, что методы *APV* и *WACC* оценивают приращение стоимости активов компании. Метод *FTE* оценивает приращение собственного капитала компании. В этом – принципиальное различие.

Третий вопрос связан с тем, что для проектов строительства недвижимости бизнес-класса особое внимание следует уделять анализу рисков и проблеме оценки стоимости компании, потому что в последнее время наблюдается банкротство даже крупных строительных компаний не только в России, но и за рубежом [3, 4].

В современной литературе, оценка стоимости компании выделяется в самостоятельную проблему, поскольку это вопрос стратегического управления строительной



компании. Детальное рассмотрение этого вопроса приводит к необходимости рассмотрения более сложных математических структур в виде динамических моделей.

Таким образом, правильно оцененный и выбранный строительный проект может существенно улучшить положение строительной компании, повысить ее финансово-экономическую устойчивость, увеличить стоимость, повлиять на доверие инвесторов. Вместе с тем анализ показывает, что в оценке эффективности проектов остается много нерешенных вопросов. В анализе инвестиций важнейшую роль играет чистая приведенная стоимость, руководство фирмы должно одобрить и принять к реализации проект, для которого она оказывается положительной. Другой вопрос – как ее правильно оценить? Рассмотрим подробнее три вышеупомянутых метода оценки эффективности инвестиционных проекта с учетом структуры капитала компании.

Большинство исследователей считают, что все методы должны давать одну оценку  $NPV$  инвестиционного проекта. В частности, такие известные авторы как Крушвиц, Брейли и Майерс три метода как самостоятельные вообще не выделяют. Они на частных примерах показывают, что «совокупный чистый денежный поток и скорректированная приведенная стоимость – эквивалентные концепции» и что «скорректированная ставка дисконта – альтернатива скорректированной приведенной стоимости».

Попробуем разобраться в этом вопросе. Для этого проведем сравнительный анализ методов оценки инвестиционных решений.

Логика проведения достаточна проста. Берутся две фирмы: одна с леввериджем (с «рычагом»), другая без леввериджа. Сравняются результаты реализации этими фирмами одного и того же проекта. При этом допускаются определенные предположения, из-за чего получаются спорные выводы. До проведения анализа важно уточнить, понятие «собственный капитал», наличие зависимости между стоимостью компании и структурой капитала и используемую систему налогообложения. Это можно сделать в рамках следующей модели:

$$k(d) = k_E(d) \frac{E_0}{E_0 + D_0} + k_D(d) \frac{D_0}{E_0 + D_0}, \quad (1)$$

где  $k(d)$  – средневзвешенная стоимость капитала;  $k_E(d)$  и  $k_D(d)$  – соответственно требования к доходности акционеров и кредиторов;  $E_0$  и  $D_0$  – рыночная стоимость собственного капитала и заемного капитала,  $d = D_0/E_0$  – уровень финансового леввериджа.

Уравнение можно записать несколько иначе:

$$k_E(d) = k(d) + (k(d) - k_D(d))d. \quad (2)$$

Из уравнения (2) следует, что доходность собственного капитала зависит от уровня задолженности и от его динамики.

Продифференцируем выражение (2) по  $d$ .

$$\frac{\partial k_E}{\partial d} = \frac{\partial k}{\partial d} + (k - k_D) + \frac{\partial k}{\partial d}d - \frac{\partial k_D}{\partial d}d. \quad (3)$$

С учетом того общая стоимость компании  $V_0 = E_0 + D_0$ , получим, что

$$\frac{\partial k}{\partial d} = \frac{E_0}{D_0} \left( \frac{\partial k_E}{\partial d} + \frac{\partial k_D}{\partial d}d - (k - k_D) \right). \quad (4)$$

Из выражения (4) видно, что существует значение, при котором средневзвешенная стоимость капитала достигает минимума ( $d_{min}$ ). Исследуем первый интервал ( $0 < d < d_{min}$ ), охватывающий низкий и средний уровни финансового леввериджа.

Можно предположить, что  $\frac{\partial k_D}{\partial d} = 0$ , потому что вероятность неоплаты долга мала и заимодатели ее (вероятность) не учитывают и не реагируют на уровень леввериджа.

На втором интервале ( $d_{min} < d < \infty$ ) возникает существенный риск, связанный с увеличением заемного капитала и заимодатели требуют дополнительное вознаграждение, соответственно повышают требования по процентам, т.е.

$$\frac{\partial k_D}{\partial d} > 0.$$

Таким образом, необходимо исследовать два интервала, существенно различающиеся поведением инвесторов и оценками средневзвешенной стоимости капитала.

Первый интервал:

$$\frac{\partial k}{\partial d} = \frac{E_0}{D_0} \left( \frac{\partial k_E}{\partial d} - (k - k_D) \right). \quad (5)$$

И, как следствие, требования к доходности акционеров

$$\frac{\partial k_E}{\partial d} = k - k_D. \quad (6)$$

Второй интервал:

$$\frac{\partial k}{\partial d} = \frac{E_0}{D_0} \left( \frac{\partial k_E}{\partial d} + \frac{\partial k_D}{\partial d} d - (k - k_D) \right). \quad (7)$$

Требование к доходности акционеров

$$\frac{\partial k_E}{\partial d} = k - k_D - \frac{\partial k_D}{\partial d}. \quad (8)$$

При высоком уровне финансового леввериджа вследствие частичного переноса рисков на кредиторов, требования к доходности у акционеров растут с убывающим темпом.

Другими словами, при переходе от статических моделей к динамическим с переменным финансовым леввериджем картина может в корне измениться.

Будем исходить из того, что инвестиционные доходы два предприятия (с долгом и без) получают в течение длительного времени и, что осуществляется вечный кредит, который требует платежей кредитору в сумме  $k_D D_0$ .

Считается, что поведение собственника, обладающего акциями бездолговой компании определяется следующим образом: он приобретает акции долговой фирмы и предоставляет кредит как частное лицо на величину равную доли долга в структуре компании. Другой собственник, обладающий акциями компании с долгом, может поступить альтернативным способом. Купить акции бездолговой фирмы с одновременным приобретением кредита как частное лицо в объеме долга компании. Сравнение этих альтернативных форм поведения позволяет достичь желаемого результата.

Таким образом, в рамках простых статических моделей, которые широко рекламируются в классических учебниках в силу их простоты, указанную проблему «больших» и «малых» проектов, а также проблему оценки стоимости компании решить не представляется возможным. Необходимо использовать динамические модели денежных потоков. Интересные решения в связи с этим представлены в статье Ибрагимова [5]. Изложенные подходы требуют дальнейшего развития и уточнения. Российская школа проектировщиков-экономистов успешно работает в этом направлении.

В качестве вывода следует отметить, что в практическом плане для всестороннего учета рисков следовало бы создать и исследовать имитационную модель, т.е. модель Монте-Карло. Однако, многочисленная практика показывает, что можно ограничиться

анализом чувствительности, который можно провести если разработать модель проекта с использованием средств Excel.

### Литература

1. Грибов А.Ф. Проектный анализ: учебное пособие/ А.Ф. Грибов. – Москва: КНО-РУС, 2019. – 374 с.
2. Грибов А.Ф. Нелинейная модель оптимизации операционной деятельности предприятий / Фундаментальные исследования. 2016. № 2-1. С. 140-144.
3. Дорохина Е. Ю. Концептуальные основы системы оценки рисков строительных проектов// Управленческий учет. 2021. № 11-2. С. 375-380.
4. Дорохина Е.Ю. Методология управления рисками проектно-ориентированного предприятия (на примере предприятия строительной отрасли): дис. ... докт. экон. наук. Санкт-Петербург, 2011. 348 с.
5. Ибрагимов Р. Г. Анализ влияния неадекватно дорогого долга на стоимость капитала и ценность компании. Вестник С. Петербургского ун-та. Серия Менеджмент 2009. № (1). С. 93-113.
6. Панферов Г.А. Некоторые суждения об оценке эффективности инвестиционных проектов и бизнеса//Вестник финансового университета, 2012, №1 (67).

### Organizational forms of construction companies in the field of business class real estate and problems of evaluating the effectiveness of projects

Gribov A.F.

Plekhanov Russian University of Economics

Estimating the value of a company stands out as an independent problem, since it is a matter of strategic management of a construction company. A detailed consideration of this issue leads to the need to consider more complex mathematical structures in the form of dynamic models. Thus, a correctly assessed and selected construction project can significantly improve the position of a construction company, increase its financial and economic stability, increase its value, and affect investor confidence. At the same time, the analysis shows that many unresolved issues remain in evaluating the effectiveness of projects.

The article deals with the problems of evaluating the effectiveness of construction projects under risk conditions that arise when the projects under study belong to the category of so-called "large" projects and when conflict situations arise for both investors and owners of construction projects. It is shown that, based on the application of the modern theory of evaluating the effectiveness of construction projects, this contradiction can be leveled to a certain extent and the desired result can be obtained.

Keywords: construction investment project, project efficiency, the concept of a "big" project, the cost of the company.

### References

1. Gribov A.F. Project analysis: textbook / A.F. Mushrooms. - Moscow: KNORUS, 2019. - 374 p.
2. Gribov A.F. Nonlinear model for optimizing the operating activities of enterprises / Fundamental research. 2016. No. 2-1. pp. 140-144.
3. Dorokhina E. Yu. Conceptual foundations of the risk assessment system for construction projects// Management accounting. 2021. No. 11-2. pp. 375-380.
4. Dorokhina E.Yu. Methodology of risk management of a project-oriented enterprise (on the example of a construction industry enterprise): dis. ... doc. economy Sciences. St. Petersburg, 2011. 348 p.
5. Ibragimov R. G. Analysis of the impact of inadequately expensive debt on the cost of capital and company value. Bulletin of St. Petersburg University. Series Management 2009. No. (1). pp. 93-113.
6. Panferov G.A. Some judgments about evaluating the effectiveness of investment projects and business // Bulletin of the Financial University, 2012, No. 1 (67).

## Методы оптимизации затрат на теплозащиту в строительных проектах

---

**Дорохина Елена Юрьевна,**

д.э.н., профессор, Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова, dorokhina.eyu@rea.ru

В последние десятилетия проблема теплозащиты существующих и строящихся зданий приобрела существенное значение. Большинство развитых стран на государственном уровне декларируют переход к «зеленой экономике», в которой должно доминировать бережное отношение к окружающей среде и рачительное использование невозобновимых природных ресурсов.

В статье рассматривается проблема обеспечения теплозащиты вновь строящихся и существующих зданий. В рамках «зеленой» экономики представляются необходимыми сокращение потерь тепла и снижение использования горючих материалов на отопление. Анализируются подходы к оценке эффективности мероприятий по усилению теплозащиты. Предложен подход к выбору оптимального с точки зрения результативности и эффективности варианта обеспечения теплозащиты в строительном проекте, основанный на учете как первоначальных вложений, так и эксплуатационных затрат.

**Ключевые слова.** Строительный проект, теплозащита, оптимизация затрат.

В последние десятилетия проблема теплозащиты существующих и строящихся зданий приобрела существенное значение. Большинство развитых стран на государственном уровне декларируют переход к «зеленой экономике», в которой должно доминировать бережное отношение к окружающей среде и рачительное использование невозобновимых природных ресурсов.

При сжигании энергоносителей для обеспечения теплом выделяется ряд вредных веществ, таких как угарный газ, диоксид серы, оксид азота, пепел и, прежде всего, углекислый газ. Выбросы последнего способствуют глобальному потеплению. Таким образом, усиленная теплозащита способствовала бы сокращению потребности в тепле, а соответственно уменьшению вредных выбросов в атмосферу.

Потребность здания в тепле зависит от многих факторов. В частных домах важную играют так называемые трансмиссионные потери тепла. Эти потери возникают из-за разности температур внутри и снаружи здания. Для того, чтобы их снизить нужна усиленная теплозащита, причем существуют альтернативные варианты такой теплозащиты, различающиеся по своей результативности и экономической эффективности.

Цель нашего исследования – обосновать подход к выбору оптимального с точки зрения затрат варианта теплозащиты здания.

Начнем с известных подходов к оценке мероприятий по улучшению теплозащиты. Стимулом к проведению такого рода мероприятий для домовладельцев является доказательство их экономической эффективности. Оптимальная теплозащита – это такая теплозащита, которая за обозримый период времени окупается экономией на горючих материалах.

### **Простейший статистический подход к оценке эффективности мероприятий по теплозащите**

Для проверки эффективности вложений в теплозащиту рекомендуется экономии на горючих материалах сравнить с аннуитетными платежами.

Например, инвестиции – 250 000 руб. ( $K_0$ ), ставка по ипотечному кредиту – 6% ( $i$ ), ипотечный кредит выдан на 12 лет ( $n$ ).

$$g_{12} = K_0 \times \frac{i \cdot (1+i)^n}{(1+i)^n - 1} =$$

$$= 250000 \times \frac{0,06 \times (1+0,06)^{12}}{(1+0,06)^{12} - 1} = 29820 \text{ руб.}$$

Аннуитет

Если экономия на горючих материалах составит минимум 29 820 руб., то вложения в термозащиту являются рентабельными.

#### Компонентный метод оценки эффективности мероприятий по теплозащите

В этом методе каждый компонент теплозащиты рассматривается отдельно, и затраты оцениваются на квадратный метр. При этом конечная стоимость ренты, поступающей в течение  $n$  лет, сопоставляется с устраняемыми потерями тепла и соответствующей экономией затрат на горючие материалы. Срок окупаемости мероприятий по теплозащите определяется следующим образом:

$$n = \frac{\log \left[ \frac{\Delta K \times (i - q)}{\Delta Q \times J} + 1 \right]}{\log [i / q]},$$

где  $\Delta K = K_1 - K_2$  – капитальные затраты, руб.;  $K_1$  – капитальные затраты на компонент  $A$  (нормальную термозащиту), руб.;  $K_2$  – капитальные затраты на компонент  $B$  (усиленную термозащиту), руб.;  $\Delta Q = \Delta k \times \Delta t / 1000$  – уменьшение трансмиссионных потерь тепла, кВт/м<sup>2</sup>;  $\Delta k = k_1 - k_2$ , кВт/м<sup>2</sup>;  $k_1$  – трансмиссионные потери на компонент  $A$  (нормальную термозащиту), кВт/м<sup>2</sup>;  $k_2$  – трансмиссионные потери на компонент  $B$  (усиленную термозащиту), кВт/м<sup>2</sup>;  $\Delta t = t_e - \bar{t}_n$ ,  $t_e$  – температура в помещении,  $\bar{t}_n$  – средняя наружная температура;  $J = z \times P \times 1 / \eta$  – годовые затраты на 1 кВт, руб,  $z$  – число часов отопления в году;  $P$  – стоимость единицы тепла;  $\eta$  – эффективность отопительных приборов;  $q = 1 + l / 100$  – темп роста процентной ставки,  $l$  – относительный прирост процентной ставки;  $i = 1 + s / 100$  – темп удорожания горючих материалов;  $s$  – относительное удорожание горючих материалов.

В проектах создания объектов недвижимости существенную роль играют не только затраты на строительство, но и затраты, связанные с эксплуатацией объекта и поддержанием его в рабочем состоянии. Выбор экономически обоснованного варианта строительного проекта необходимо проводить с учетом инвестиционных и эксплуатационных затрат на протяжении всего жизненного цикла здания [3,4].

Далее мы остановимся на проблемах **оптимизации затрат** на теплозащиту здания. При этом можно не учитывать совокупные затраты проекта, а сосредоточиться только на предмете исследования, т.е. на затратах, непосредственно связанных с обеспечением теплозащиты. Однако следует различать первоначальные вложения и затраты на эксплуатацию [1,2].

Рассмотрим **первоначальные вложения**.

**Затраты на обеспечение теплом (ЗОТ)** охватывают стоимость соответствующих материалов и оплату труда. При этом исключаются все прочие затраты, например, на строительство внутренних стен, на кровельные материалы (оцинкованный лист, металлочерепицу). Если в здании запланирована централизованная система кондиционирования, то часть затрат на ее создание может быть отнесена к затратам по обеспечению теплом.

Затраты на утепление здания оцениваются следующим образом:

$$ЗОТ = З_{ок} + З_{внеш} + З_{крыш} + З_{проч} + З_{кон}, \quad (1)$$

где  $ЗОТ$  – общие затраты на обеспечение теплом;  $З_{ок}$  – затраты на утепление окон;  $З_{внеш}$  – затраты на утепление внешних стен;  $З_{крыш}$  – затраты на утепление крыши;  $З_{проч}$  – прочие затраты на утепление;  $З_{кон}$  – затраты централизованное кондиционирование.

#### **Затраты на обеспечение теплом, финансируемые из собственных средств**

Если в обеспечение теплом инвестируется собственный капитал строительной компании, то не предполагается выплата процентов за пользование заемными средствами. Это учитывается в следующей формуле затрат:

$$СЗОТ = ЗОТ \times (1 + i_k)^n, \quad (2)$$

где  $СЗОТ$  – затраты на обеспечение теплом, финансируемые из собственных средств;  $ЗОТ$  – общие затраты на обеспечение теплом;  $i_k$  – ставка наращивания собственного капитала;  $n$  – длительность жизненного цикла строительного проекта.

#### **Затраты на обеспечение теплом, финансируемые из заемных средств**

Если в обеспечение теплом инвестируется заемный капитал (ипотечный кредит), то предполагается выплата процентов по ипотеке. При фиксированной продолжительности ипотеки  $n_{ip}$  лет предполагаются фиксированные ежегодные аннуитетные выплаты, включающие как погашение основного долга, так и выплату процентов. Эти выплаты суммируются по  $n_{ip}$  годам, в течение которых должен быть погашен ипотечный кредит, и далее никаких новых затрат не возникает.

$$ЗЗОТ = ЗОТ \times n \times \frac{i_{ip} \times (1 + i_{ip})^{n_{ip}}}{(1 + i_{ip})^{n_{ip}} - 1}, \quad (3)$$

где  $ЗЗОТ$  – затраты на обеспечение теплом, финансируемые из заемных (ипотечных) средств;  $ЗОТ$  – общие затраты на обеспечение теплом;  $i_{ip}$  – ставка наращивания заемного (ипотечного) капитала;  $n_{ip}$  – продолжительность ипотеки;  $n$  – длительность жизненного цикла строительного проекта.

Рассмотрим теперь **эксплуатационные затраты**.

**Затраты на восстановление и поддержание здания в рабочем состоянии**, включая соответствующее оборудование, приблизительно определяются как дополнительные инвестиции с ежегодным наращиванием, т.е. также рассчитываются как соответствующие аннуитеты.

$$ПЗ = ДВ \times m \times \frac{(1 + i)^n - 1}{i \times (1 + i)^n}, \quad (4)$$

где  $ПЗ$  – затраты на восстановление и поддержание здания в рабочем состоянии;  $ДВ$  – дополнительные инвестиции, связанные с восстановлением и поддержанием здания в рабочем состоянии;  $m$  – количество повторений дополнительных инвестиций на протяжении жизненного цикла;  $i$  – ставка наращивания капитала;  $n$  – длительность жизненного цикла строительного проекта.

**Затратами на поверку отопительных приборов** мы пренебрегаем, потому что они, как правило, не зависят от вариантов обеспечения теплозащиты.

#### **Затраты на отопление**

Для оценки затрат на отопление учитываются стоимость энергоносителей и ежегодно повышающиеся тарифы на электроэнергию, приведенные к моменту  $t=0$ .

$$ZO = OM_0 \times \frac{1+p}{1+i} \times \frac{1 - \left(\frac{1+p}{1+i}\right)^n}{1 - \frac{1+p}{1+i}}, \quad (5)$$

где  $ZO$  – затраты на отопление;  $OM_0$  – годовая стоимость энергоносителей;  $i$  – ставка наращивания капитала;  $p$  – ежегодный относительный прирост цен на отопительные материалы (в долях от 1);  $n$  – длительность жизненного цикла строительного проекта.

Нужно обратить внимание на то, чтобы в выражении (5) ставка наращивания капитала отличалась от ежегодного относительного прироста цен на энергоносители. Кроме того, заметим, что затраты на горючие материалы, как правило, финансируются из собственных средств.

#### **Затраты на дополнительное энергообеспечение**

При проведении дополнительных мероприятий по теплозащите возникают минимальные затраты на дополнительную электроэнергию, так как на ввод системы в эксплуатацию требуется от 20-70 кВт. Этими затратами можно пренебречь.

#### **Отопительные приборы**

Следствием лучшей теплозащиты является сокращение годовой потребности в тепле, что, в свою очередь, влияет на количество требующихся отопительных приборов. Даже если исходить из того, что число радиаторов и труб остается постоянным, то отопительный котел может быть меньше.

#### **Расчет затрат**

Рассмотренные затраты, относящиеся к исследуемым альтернативным вариантам, суммируются по всем годам жизненного цикла. Критерием выбора оптимального варианта при самофинансировании является

$$Konm = CZOT + ПЗ + ZO \rightarrow \min, \quad (6)$$

при финансировании из заемных средств –

$$Konm = ZZOT + ПЗ + ZO \rightarrow \min, \quad (7)$$

Чаще всего между собой сравниваются 2 альтернативных варианта. Например, можно ли окупить и когда окупятся дополнительные затраты на теплозащиту существующего здания? При этом суммарные инвестиционные вложения и затраты на эксплуатацию в различных вариантах сравниваются с имеющимися затратами на экс-

плуатацию. Перед домовладельцами может встать вопрос о целесообразности инвестирования в теплозащиту, если на государственном уровне будет введен налог «на отопление улиц». В отопительный сезон сжигается избыточное количество горючих материалов, что приводит к негативным последствиям для окружающей среды. В общем случае экономия горючих материалов должна окупать дополнительные затраты, связанные с обеспечением теплозащиты зданий.

**Заключение.** Нами предложен подход к выбору оптимального с точки зрения результативности и эффективности варианта обеспечения теплозащиты в строительном проекте, основанный на учете как первоначальных вложений, так и эксплуатационных затрат.

### Литература

7. Грибов А.Ф. Проектный анализ: учебное пособие / А.Ф. Грибов. – Москва: КНО-РУС, 2019. – 374 с.

8. Грибов А.Ф. Нелинейная модель оптимизации операционной деятельности предприятий / Фундаментальные исследования. 2016. № 2-1. С. 140-144.

9. Дорохина Е.Ю. Методология управления рисками проектно-ориентированного предприятия (на примере предприятия строительной отрасли): дис. ... докт. экон. наук. Санкт-Петербург, 2011. 348 с.

10. Панферов Г.А. Некоторые суждения об оценке эффективности инвестиционных проектов и бизнеса // Вестник финансового университета, 2012, №1 (67).

### Methods of optimization of heat protection costs in construction projects

**Dorokhina E.Yu.**

Plekhanov Russian University of Economics

In recent decades, the problem of thermal protection of existing and under construction buildings has become essential. Most developed countries at the state level declare the transition to a "green economy", which should be dominated by respect for the environment and prudent use of non-renewable natural resources.

The article deals with the problem of providing thermal protection for newly constructed and existing buildings.

Within the framework of the "green" economy, it seems necessary to reduce heat losses and reduce the use of combustible materials for heating. Approaches to evaluating the effectiveness of measures to enhance thermal protection are analyzed. An approach is proposed for choosing the optimal option for providing thermal protection in a construction project in terms of efficiency and effectiveness, based on taking into account both initial investments and operating costs.

Keywords: construction project, thermal protection, cost optimization.

### References

1. Gribov A.F. Project analysis: textbook / A.F. Mushrooms. - Moscow: KNORUS, 2019. - 374 p.

2. Gribov A.F. Nonlinear model for optimizing the operating activities of enterprises / Fundamental research. 2016. No. 2-1. pp. 140-144.

3. Dorokhina E.Yu. Methodology of risk management of a project-oriented enterprise (on the example of a construction industry enterprise): dis. ... doc. economy Sciences. St. Petersburg, 2011. 348 p.

4. Panferov G.A. Some judgments about evaluating the effectiveness of investment projects and business // Bulletin of the Financial University, 2012, No. 1 (67).



## Свая на вечномёрзлом грунте

---

**Преснов Олег Михайлович**

кандидат технических наук, доцент, Сибирский федеральный университет, OPresnov@sfu-kras.ru

**Иванова Людмила Алексеевна**

кандидат технических наук, доцент, Сибирский федеральный университет, LAlvanova@sfu-kras.ru

**Бычковская Снежана Игоревна**

студент, кафедра гражданского и промышленного строительства, Сибирский федеральный университет, SBuchkovskaya01@yandex.ru

**Ломова Дарья Андреевна**

студент, кафедра гражданского и промышленного строительства, Сибирский федеральный университет, nikta2599@mail.ru

При строительстве многоэтажных зданий самым сложным и ответственным этапом является установка фундамента. Для решения данной задачи чаще всего используют свайные фундаменты из-за их высокой прочности и экономичности. Однако, во время установки свайного фундамента возникает множество проблем, которые требуют высокой квалификации ведения свайных работ. Погружение свай в многолетне-мерзлые грунты требует дополнительных операций, использования дополнительного оборудования, увеличения трудоемкости, продолжительности, а значит и стоимости работ.

В статье анализируются основные проблемы при строительстве свайных фундаментов в вечномёрзлых грунтах, а также пути решения этих проблем с использованием свай, описанной в патенте Российской Федерации № 2018146724 на изобретение «Свая, возведённая в вечномёрзлом грунте» по классу E02D 27/35, заявленном 25.12.2018 года и опубликованном 24.06.2019 года (RU 2 692 394 C1).

**Ключевые слова:** вечномёрзлый грунт, свая, сдвиг, сжатие, смерзание, свая-оболочка, трубчатый арматурный каркас.

При строительстве многоэтажных зданий во все времена было и остается самым сложным и ответственным этапом - установка фундамента. Для решения данной проблемы чаще всего используют свайные фундаменты из-за их высокой прочности и экономичности. Однако, во время установки свайного фундамента возникает множество проблем, которые требуют безотлагательного решения и высокой квалификации ведения свайных работ.

Издревле люди обустривают свои жилища не только в теплых регионах, но и на территории Крайнего Севера, где очень сложные климатические условия. И в данном случае актуальным является возведение свайных фундаментов, которые должны соответствовать требованиям установки и дальнейшей эксплуатации в таких сложных погодных условиях.

Погружение свай в многолетнемерзлые грунты требует дополнительных операций, использования дополнительного оборудования, увеличения трудоемкости, продолжительности, а значит и стоимости работ.

Вечная мерзлота широко распространена на территории Российской Федерации. Как правило, они залегают на глубине от 0,5 до 4,5 м, а толщина слоя колеблется от нескольких метров до 1,5 км и более.

При проектировании и строительстве фундамента на такой основе необходимо учитывать ряд особенностей, присущих как самому ММГ, так и расположенному над ними активному слою.

В нижележащем слое ММГ могут происходить следующие процессы, которые могут необратимо сказаться на фундаментах возводимых зданий:

- колебания температуры в верхнем слое многолетнемерзлых грунтов с сливающимся активным слоем;

- образование морозных трещин и клиньев льда. Этот процесс начинает развиваться в активном слое почвы из-за колебаний температуры, но продолжается в вечной мерзлоте: весной вода через морозные трещины попадает в ММГ и промерзает, образуя клинья льда;

- увеличение глубины оттаивания за счет увеличения застроенной площади на определенной территории, и, как следствие, увеличение количества тепла, возникающего в результате бытовой и производственной деятельности человека.

- возникновение проседания термокарста в результате интенсивного плавления ММГ. Этот процесс может быть вызван проникновением в почву даже незначительного количества тепла, при этом величина проседания может достигать нескольких метров. Например, если мерзлота находится у основания массивного фундамента, она может таять неравномерно. Это связано с повышенным тепловым потоком в грунте через фундамент (поскольку теплопроводность фундамента превышает теплопроводность грунта) и может привести к неравномерной осадке фундамента. В то же время характер протаивания может варьироваться в зависимости от географического распространения многолетнемерзлых грунтов. Также важно, чтобы при повторном замерзании почвы можно было наблюдать ее подъем. Из-за отсутствия потока воды в районе оттепели может образоваться термокарстовое озеро, которое может привести к еще большему оттаиванию почвы.

В активном слое также есть процессы, которые могут повлиять на возведенные объекты:

- температурные колебания толщины активного слоя;
- промерзание и оттаивание грунтов, расположенных выше границы оттаивания;
- мерзлое пучение почв;
- образование льда в земле, которое происходит с перепадом высоты;
- образование морозных трещин;
- медленно спускаться по склону (солифлюксия);
- оползни на поверхности из-за влажности почвы во время оттепелей.

С учетом всех перечисленных процессов и явлений сегодня в проектировании и строительстве применяются два принципа использования ММГ в качестве фундамента зданий или сооружений:

- мерзлота фундамента сохраняется как при строительстве, так и при эксплуатации здания / сооружения;

- ММГ используется в оттаявшем состоянии (оттаявшем до проектной глубины) как до начала строительства, так и в процессе эксплуатации.

Первый принцип используется, когда сохранение мерзлого состояния почв возможно, а также целесообразно с точки зрения экономических затрат.

Второй принцип используется, когда деформации ММГ при оттаивании не превышают допустимых значений, а также когда многолетнемерзлые грунты прерывистые или находятся на неровной глубине поверхности.

При устройстве свайных фундаментов в многолетнемерзлых грунтах забивные сваи во многих случаях неприменимы и уступают сваям, которые использовались в

строительстве с начала 21 века. Для решения технической задачи предлагается возводимая в многолетнемерзлых грунтах свая, содержащая трубчатую свайную скважину, устанавливаемую в разрабатываемую скважину с диаметром, превышающим поперечное сечение трубчатой свайной скважины, и пространство, образованное между сваей скважинных труб и скважиной. Стены колодца залиты раствором, который после монтажа застывает.

Изобретение относится к строительству и может быть использовано при устройстве свайных фундаментов на многолетнемерзлых грунтах. Технический результат - увеличение несущей способности сваи, увеличение сопротивления сваи крутящему моменту, а также сохранение устойчивости даже в случае внезапного оттаивания.

К вечной мерзлоте относятся такие почвы, которые 3 года и более находятся в мерзлом состоянии, имеют неустойчивую структуру, а при оттаивании испытывают значительное проседание в результате нарушения естественного структурного состояния.

Фундаменты на вечномерзлых грунтах требуют особого подхода; Для их строительства используется особая технология.

Уже при проектировании опорной базы в условиях вечной мерзлоты следует предусмотреть ряд аспектов:

1. Разработка мероприятий по снижению возможных деформаций здания.
  2. Точный расчет глубины фундамента. Выбор типа фундамента с учетом местных условий. Технология возведения опоры здания, разработанная для устройства фундаментов зданий из вечной мерзлоты (метод иммерсионной опоры).
  3. Строительство дома в любом состоянии - ответственный процесс, требующий тщательного соблюдения строительных норм и правил, с упором на выполнение технологии работ.
  4. В условиях вечной мерзлоты к строительству здания следует подходить еще более ответственно, выбирая подходящий фундамент для поддержки здания.
- По сравнению с другими типами фундаментов, фундамент на вечной мерзлоте (сваях) имеет существенные преимущества:
1. Исключается необходимость разработки естественного грунта в траншее, что довольно сложно сделать из-за природных условий местности.
  2. Свайные фундаменты в вечной мерзлоте можно возводить при любых погодных условиях, в любое время года.
  3. Технология свайного фундамента (погружным методом) проста и недорога.
  4. Свайные фундаменты в условиях вечной мерзлоты обычно заглубляются на большую глубину, что исключает риск неравномерной осадки здания и опрокидывания конструкции.

Для решения технической задачи предлагается возводимая в вечномерзлых грунтах свая, содержащая трубчатый ствол сваи, установленный в выработанной скважине с диаметром, превышающим поперечное сечение ствола трубчатой сваи, и образованное пространство между стволом трубчатой сваи и стены колодца заливаются раствором, который после монтажа застывает. Новинка состоит в том, что трубчатый ствол сваи выполнен в виде армированной каменной конструкции, содержащей трубчатый арматурный каркас с крупным агрегатом в виде камня, образованный внешними и внутренними соосно расположенными цилиндрическими каркасами арматурных стержней, объединенных в каждая клетка поперечными кольцами и центра-

торами, соединяющими клетки друг с другом, снаружи и внутри, трубчатый арматурный каркас покрыт металлической сеткой, прикрепленной к арматурным стержням внешней и внутренней обоймы и удерживающей наполнитель в трубчатом пространстве между рамками, и центральная полость ствола трубчатой сваи, пустоты между крупным наполнителем армокаменной конструкции и пространство между ней и стенками скважины заполнены раствором глины с цементом.

Техническая задача, решаемая изобретением, заключается в увеличении несущей способности сваи, заложеной в вечной мерзлоте, за счет обеспечения крутящего момента сваи при оттаивании.

Установка свай при подъеме в вечной мерзлоте может производиться, например, по технологии бурения.

После завершения всех этапов сборки рекламируемая свая приобретает большую устойчивость в вечной мерзлоте в результате промерзания грунта по всему сечению конструкции, что способствует повышению сопротивления сваи на скручивание и остается устойчивой даже в случае внезапного удара. размораживание.

Таким образом, технический эффект, достигаемый при реализации изобретения, заключается в увеличении несущей способности сваи, возводимой в вечной мерзлоте, в увеличении крутящего момента сваи, а также в сохранении устойчивости и при быстром размораживании.

### Литература

1. СНиП 2.02.04-88. Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах. М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1990. 51 с.

2. Свод правил СП 25.13330.2012. Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах. Актуализированная редакция СНиП 2.02.04-88. М.: Минрегион России, 2012. 110 с.

3. Аксёнов В.И., Геворкян С.Г., Иоспа А.В., Кривов Д.Н., Шмелёв И.В. Работа винтовых свай в мёрзлых грунтах // Основания, фундаменты и механика грунтов. 2014. № 4. С. 2—8.

4. Гончаров Ю.М., Таргулян Ю.О., Вартанов С.Х. Производство свайных работ на вечномерзлых грунтах. Л.: Стройиздат, 1981. 160 с.

5. Зеленин А.Н. Основы разрушения грунтов механическими способами. М.: Машиностроение, 1968. 376 с.

6. Патент Российской Федерации № 2018146724 на изобретение «Свая, возведённая в вечномерзлом грунте» по классу E02D 27/35, заявленном 25.12.2018 года и опубликованном 24.06.2019 года (RU 2 692 394 C1).

7. Руководство по проектированию оснований и фундаментов на вечномерзлых грунтах. М.: Стройиздат, 1980. 303 с.

8. Руководство по эффективным способам устройства свайных фундаментов на вечномерзлых грунтах в нефтегазовом строительстве. М.: НИИОСП им Н.М. Герсеева, ИКЦ ПФ, 2005. 166 с.

### Pile on permafrost soil

**Presnov O.M., Ivanova L.A., Bychkovskaya S.I., Lomova D.A.**

Siberian Federal University

In the construction of multi-storey buildings, the most difficult and crucial stage is the installation of the foundation.

To solve this problem, pile foundations are most often used because of their high strength and efficiency.

However, during the installation of a pile foundation, many problems arise that require highly qualified pile

work. Driving piles into permafrost soils requires additional operations, the use of additional equipment, an increase in labor intensity, duration, and hence the cost of work.

The article analyzes the main problems in the construction of pile foundations in permafrost soils, as well as ways to solve these problems using piles described in the patent of the Russian Federation No. 2018 and published on June 24, 2019 (RU 2 692 394 C1).

Keywords: permafrost soil, pile, shear, compression, freezing, shell pile, tubular reinforcing cage.

#### References

1. SNiP 2.02.04-88. Bases and foundations on permafrost soils. M.: CИTП Gosstroy USSR, 1990. 51 p.
2. Code of rules SP 25.13330.2012. Bases and foundations on permafrost soils. Updated edition of SNiP 2.02.04-88. Moscow: Ministry of Regional Development of Russia, 2012. 110 p.
3. Aksenov V.I., Gevorkyan S.G., Iospa A.V., Krivov D.N., Shmelev I.V. Work of screw piles in frozen soils // Foundations, foundations and soil mechanics. 2014. No. 4. S. 2-8.
4. Goncharov Yu.M., Targulyan Yu.O., Vartanov S.Kh. Production of pile work on permafrost soils. L.: Stroyizdat, 1981. 160 p.
5. Zelenin A.N. Fundamentals of soil destruction by mechanical means. M.: Mashinostroenie, 1968. 376 p.
6. Patent of the Russian Federation No. 2018146724 for the invention "Pile erected in permafrost" according to class E02D 27/35, declared on December 25, 2018 and published on June 24, 2019 (RU 2 692 394 C1).
7. Guidelines for the design of foundations and foundations on permafrost soils. Moscow: Stroyizdat, 1980. 303 p.
8. Guidance on effective methods for the construction of pile foundations on permafrost soils in oil and gas construction. Moscow: NIIOSP named after N.M. Gersevanova, ICC PF, 2005. 166 p.

# Исследование технологий строительства медицинских учреждений в сложных инженерно-геологических условиях Прикаспия

**Сангаджиев Мерген Максимович,**

кандидат геолого-минералогических наук, доцент, кафедра «Строительство», ФГБОУ ВО «Калмыцкий государственный университет им. Б.Б. Городовикова», smm54724@yandex.ru

**Слизская Анастасия Александровна,**

магистрант, кафедра «Строительство», ФГБОУ ВО «Калмыцкий государственный университет им. Б.Б. Городовикова», nastyushka.slizskaya@mail.ru

**Шанаев Руслан Викторович**

магистрант, кафедра «Строительство», ФГБОУ ВО «Калмыцкий государственный университет им. Б.Б. Городовикова», rushanaev73@mail.ru

**Гашунов Арслан Алексеевич**

магистрант, кафедра «Строительство», ФГБОУ ВО «Калмыцкий государственный университет им. Б.Б. Городовикова», Arslan\_g89@mail.ru

**Сангаджиев Лиджи-Горя Алексеевич**

магистрант, кафедра «Строительство», ФГБОУ ВО «Калмыцкий государственный университет им. Б.Б. Городовикова», Lidzhi-gorya@mail.ru

В статье поставлена задача по исследованию технологий строительного процесса для возведения медицинских учреждений. Регион Прикаспийской низменности является одним из многонаселенных районов, в которые входят республики, края, области. Также необходимо проанализировать геологические, гидрогеологические и гидрологические процессы, происходившие за последние годы в области инженерно-геологических изысканий в крупных населенных пунктах на территории региона исследования. В связи с этими процессами были рассмотрены проблемы инженерной геологии, в частности подтопления населённых пунктов. Одной из основных проблем на сегодня является комплексное изучение и прогнозирование загрязнения подземных вод, подтопления и влияния эксплуатации подземных вод на гидрогеологические условия и окружающую среду, включая экологическую безопасность.

**Ключевые слова:** Прикаспий; Калмыкия; медицинские учреждения; строительство; технология возведения; основания и фундаменты.

**Введение.** Постановка вопроса исследования. Цель работы в выявлении инженерно-геологических характеристик региона строительства медицинских учреждений, разного типа направления работ. Мы не акцентируемся на типе медицинских учреждений, хотя это тоже является одним из главных факторов.

В последние годы развитие городов и населённых пунктов происходит настолько быстро, что при проектировании и строительстве часто не уделяется должного внимания инженерно-геологическому состоянию территории и окружающей среде. Например, геологическим условиям района заложения здания и сооружений.

Данные инженерной геологии являются основополагающими в градостроительстве, так как неполное представление геологических условий территории или района застройки приводит в дальнейшем к катастрофическим последствиям, например про-

садке, разрушению стен в зданиях и сооружениях. В населённых пунктах, где со временем большая часть территорий застраивается, выдаются разрешения на строительство на новых участках со сложными условиями. Пренебрежение инженерно-геологической информацией, а часто и данными по исследованиям, проводившимся более 40-50 лет назад, наносят большой отрицательный экономический эффект.

Для исследования цели работы был проведен анализ литературных и интернет-ресурсов. Ниже приведем краткий анализ.

Прикаспийский регион, образовался более 100 млн лет назад, после ухода воды океана Тетис и образования Каспийского, Черного и Среднеземного моря Каспий занимал территорию до современных Ергеней. Более 200 млн. лет назад образовались горные системы как Кавказ (6,7).

Можно отметить работу Банкурова Р.У. по влиянию антропогенных факторов на динамику экосистем (2). История образования Каспия и низменности очень интересна и актуальна на современном этапе, так как некоторые факторы еще влияют на инженерно-геологическую характеристику региона, ее экономику (5).

Среди отечественных ученых историков и путешественником можно отметить работы Берга Л.С. по климату и ее влияния на жизнь (3). Много работ написано и издано Гумилевым Л.Н. по Каспию, этногенезу и т.д. (4).

В последние годы студенты Калмыцкого университета совместно с учеными и студентами других учебных подразделений издали ряд статей по геоэкологии региона, климату (13-16). Были рассмотрены влияния опустынивания на современную ситуацию в регионе, в частности это пески, суховеи и пыльные бури (11,12). Была издана коллективная монография по инженерно-геологическому районированию на территории Республики Калмыкия (РК), где рассмотрен весь Прикаспийский регион, так как вопросы районирования не имеют территориальных границ, они шире (19).

Были рассмотрены современное состояние по водным ресурсам в РК (8) и особенности недропользования (10) так как эти два фактора влияют на строительный комплекс. В работах Дорджиева А.Г. и соавторов были исследованы почвы, грунты строительных объектов в зависимости от суффозности, солевого фактора (20,21).

Учтены данные по климату и изыскание проводимые в разных районах РФ (17,18). Также рассмотрен фактор строительства и экономики региона (1).

**Актуальность.** Актуальность вопроса инженерно-геологического районирования территории Прикаспия определяется потребностью комплексного использования её природных ресурсов. В связи с этим приобретает большое значение прогнозирование физико-геологических и техногенных процессов, комплексного исследования природной среды и выявления роли ведущих факторов её изменения.

В последнее время сложное санитарное положение в мире и в частности в России заставляет строить все новые медицинские учреждения. Регион Прикаспийской низменности является одним многонаселенных районов, в которые входят республики, края, области. Также необходимо проанализировать геологические, гидрогеологические и гидрологические процессы, происходившие за последние годы в области инженерно-геологических изысканий в крупных населенных пунктах на территории региона исследования. В связи с этими процессами были рассмотрены проблемы инженерной геологии, а в частности подтопления населённых пунктов.

Современное развитие человечества, научно-технический прогресс приводит к усилению воздействия человека на природную среду. Это относится особенно к городам (не зависимо от численности населения) и промышленным районам, которые являются средой обитания и жизнедеятельности человека. Природа и город едины, они связаны в одно целое. Человек активно вмешивается в существующее природное равновесие. Начинаются изменения окружающей среды, усиливаются антропогенные нагрузки. Эта схема весьма сложная. Результатом подобных действий могут быть как простые изменения, так и большие, глобальные и стихийные воздействия на окружающую среду, здоровье человека. К таким воздействиям относятся стихийные свалки (вокруг многих городов в лесопосадках был обнаружен строительный мусор), разные стихийные накопления, седиментация и т.д. Особенно надо отметить биологические составляющие в свалках, когда высокая температура способствует быстрому распространению неприятного запаха, гниения и распространения разных болезней. На всех существующих свалках как санкционированных, так и не санкционированных нет системы ограждений. Сильные ветра, дующие более 2-3 месяцев в году, разносят мусор на большие расстояния. Свалки приводят к заражению почвенного слоя. Происходит процесс взаимодействия почвенного слоя с верхними горизонтами подземных вод.

**Методы исследования.** Для этого были использованы *методы* лабораторных исследований, проводимые на базе КалмГУ, отчёты, литературные источники и данные из сети Интернет. В результате *полученные* данные позволят проанализировать некоторые территории с точки зрения архитектурно-строительных концепций и развития населённых пунктов исследуемого региона.

В последние годы развитие городов и населённых пунктов происходит настолько быстро, что при проектировании и строительстве часто не уделяется должного внимания инженерно-геологическому состоянию территории и окружающей среде. Например, геологическим условиям района заложения здания и сооружений.

Ветра, в основном дующие с востока и юго-востока, приносят массы пыли.

При проектировании новых районов, кварталов и даже отдельно строящихся зданий в черте города, обязательно надо учитывать понижения участков рельефа, системы накопления грязевых потоков, количества грунта. Для этого следует изучить состояние геологических массивов, претерпевших сложные антропогенные воздействия. Например, проектировщики не обращают внимания на разрушения, наблюдаемые в грунтах при строительстве фундаментов. Эти нарушения приводят к катастрофическим результатам: наклон здания или сооружения, подтопление подвалов, появление сырости на стенах зданий и т.д. Проектировщики часто не учитывают наличие техногенной разгрузки в геологическом массиве. Снятие нагрузки вызывает немедленную реакцию, происходит открывание старых и образование новых трещин. Мощность и характер зоны техногенной разгрузки зависят от степени трещиноватости и дробления пород массива, интенсивности выветривания, глубины вскрытия котловины, наличия зон тектонических разломов.

**Основная часть.** В основном для проектирования и строительства медицинских учреждений используют комплексный вариант. Рассмотрим 3-этажную поликлинику и сблокированного с ним одноэтажного блока восстановительного лечения. Каждый блок является частью единой планировочной структуры поликлиники. В цокольном



этаже поликлиники расположены служебные помещения работников отдела здравоохранения, хозяйственные, технические, помещения, помещения сауны и тренажерный зал.

На первом этаже поликлиники расположены вестибюльная и регистратура, отделение для детей грудного возраста, административно-хозяйственные помещения. В пристроенной одноэтажной части здания расположены помещения отделения восстановительного лечения: это плавательный бассейн, зал лечебной физкультуры, душевой зал и водолечебница.

На втором этаже поликлиники расположено педиатрическое отделение, стоматологический кабинет, кабинеты врачей консультативного приема, кабинет хирурга и административно-хозяйственные помещения.

На третьем этаже поликлиники расположены клиничко-диагностическая лаборатория, отделение функциональной диагностики, физиокабинеты отделения восстановительного лечения и административно-хозяйственные помещения.

Хозяйственные блоки должны быть расположены отдельно. Все сообщения должны быть через теплые переходы.

Основой для проектирования учреждений медицинского направления является правильное его расположение, центр должен быть доступен для всех категорий граждан. Обязательным условием должна быть современная дорожная развязка, подъездные пути и места стоянок автомобилей. Скорая должна сразу попадать к лифтам, а далее больные быстро перемещаются в свои палаты и т.д.

Кроме выше названных факторов, влияющих на подтопления, наблюдаются и скрытые факторы. Такими факторами являются загрязнение и запыление атмосферы, изменение состава атмосферных осадков в населённых пунктах, потери тепла в теплотрассах и зданиях, складирование отходов, свалки, посыпание дорог солью в зимнее время, повышение концентрации выхлопных газов и другие техногенные воздействия на окружающую среду в целом и на подземные воды в том числе.

Все эти воздействия влияют на изменение гидродинамического, гидрохимического, гидротермального и биологического режимов подземных вод.

Активизируются многочисленные геодинамические процессы: карстовые, суффозионные и оползневые, оседание и подтопление земной поверхности. Нарушается экологическая и медико-биологическая обстановка в населённых пунктах, особенно в больших районных центрах и в городах. Все выше перечисленные факторы напрямую связаны со здоровьем населения.

Одной из основных проблем на сегодня является комплексное изучение и прогнозирование загрязнения подземных вод, подтопления и влияния эксплуатации подземных вод на гидрогеологические условия и окружающую среду, включая экологическую безопасность.

Загрязнения подземных вод в республике начинается с атмосферных осадков (в основном в республике это частицы пыли и загрязнения снегового покрова), которые при выпадении связываются с верхними горизонтами подземных вод. Этот фактор должен быть обязательным при изучении и анализе гидрогеологических и инженерно-геологических условий, который часто не учитывается.

Так как почти все поверхностные воды подвержены сильной минерализации, то большая часть подземных вод, особенно верхних горизонтов, также сильно минерализована.

Вопросы теплового загрязнения в республике почти не рассматривались (например, аккумуляция свинца на волосах человека, животного).

Все перечисленные факторы должны учитываться при районировании территории населённых пунктов. На сегодня также нет чёткой границы подъёма уровня подземных вод и обоснования мероприятий по борьбе с этим явлением. Здесь необходимо изучить типы отложений горных пород, техногенные влияния.

Для очистки сточных вод на автомойках можно использовать установки для повторного использования воды, что приведёт к снижению затрат на обслуживание, что также решает проблему фильтрации грязной воды. После очищения воду можно применять повторно на любых объектах от механизированных комплексов до ручной мойки. В процессе фильтрации из воды удаляются активно-поверхностные компоненты шампуней, взвеси и прочие вещества, а остаток воды уходит в водопровод.

Также мы рекомендуем использовать установки комплексной очистки вод, системы очистки канализационных стоков и др.

Для питания этих и других очистительных установок мы предлагаем использовать передвижные солнечные модули мощностью от нескольких десятков ватт до нескольких киловатт.

**Заключение.** Для выявления причин подтопления и их устранения необходимо провести серию мероприятий на подтопленных территориях:

1. Провести анализ состояния старых зданий и сооружений, в особенности их подвалов и фундаментов с дальнейшей герметизации этих объектов.
2. Провести дренажные работы с целью понижения подземных вод до безопасной глубины. Это такие типы дренажей как защитный, систематический, локальный (в виде групп или кольцевых систем, скважин вокруг зданий и сооружений).

**Выводы.** С целью упорядочения инженерных изысканий и решения проблемы инженерной геологии существующих и проектируемых населённых пунктов в республике необходимо:

1. Все виды инженерных изысканий сосредоточить в территориальных изыскательных организациях. Это позволит создать благоприятные условия для улучшения качества, сокращения сроков проведения изысканий, их систематизация и обобщение. Существующая разрозненность данных изысканий приводит к различным недостаткам. Проектные решения выполняются без полного учёта природной обстановки. Для этого необходимо провести серию изысканий во всех районах Прикаспия.
2. Создать НИИ или лабораторию (отдел) при территориальных изыскательных организациях, в которые должны войти: режимные стационарные наблюдения за эксплуатацией зданий (гидрогеологические, геологические, гидрологические, геоморфологические, климатические и др.).
3. Обратить внимание на влияние геокриологических условий (тепловой режим почв и зоны аэрации, условия их сезонного промерзания и оттаивания).
4. Исследование и прогноз медико-биологической обстановки (в частности в Калмыкии, это суслики, крысы, мыши, комары, мошка и т.д.) как в населённых пунктах, так и по всей территории республики.
5. Уделить внимание прогнозированию активизации карстово-суффозионных процессов под влиянием водоотбора и изменчивость. Использовать эти параметры при проектировании зданий и сооружений.

6. Проводить контроль над откачивающими водными скважинами с проведением химического, бактериологического анализа проб воды.
7. Создание дежурных карт состояния объектов проектирования.

### Литература

1. Бадрудинова А.Н., Мучкинова Л.И., Хулхачиева С.Д., Мантусов А.Б., Доржинова З.Б. Геолого-экологические факторы в промышленном и гражданском строительстве и их влияние на экономику региона (Республика Калмыкия) // В журнале Инновации в сельском хозяйстве. Изд-во Всероссийский научно-исследовательский институт электрификации сельского хозяйства. -2020. № 3 (9). С.230-233.
2. Банкурова, Р. У. Влияние антропогенных факторов на динамику экосистем Северо-Западного Прикаспия / Р. У. Банкурова // Молодой ученый. – 2015 – № 23. С. 401–404.
3. Берг Л.С. Климат и жизнь. Госиздат, М., 1922. 196 с.
4. Гумилев Л. Н. Тысячелетие вокруг Каспия. Баку: «Азернешр». 1990. 312 с.
5. Дегтярев К.С. Экономико-географическое районирование Республики Калмыкия // Известия Русского географического общества 2020, том 152, № 1, С. 31–46. DOI: 10.31857/S0869607120010036
6. Дрейка Ч., Шмита Л. Современные проблемы геодинамики: Пер. с англ. Г.В. Лазаревой – М.: Мир, 1984. 280 с., ил.
7. Оливер К.Тектоника и рельеф: Пер. с англ. В.В. Седина. – М.: Недра, 1984, 460 с. – Пер.изд.: Великобритания, 1981.
8. Онкаев В.А., Арашаев А.В. Вода в Калмыкии, проблемы и пути решения. // Недра Калмыкии –2017: материалы научно- практической конференции, посвященной юбилею проф. С.С. Кумеева / КалмГУ - Элиста: Изд-во Калм. ун-та, 2017. С. 120-127.
9. Рид Г., Уотсон Дж. История Земли. Поздние стадии Земли: Пер. с англ. А.П. Плутанова, Ю.Л. Вербы – Л.: Недра, 1981. 408 с. Пер. изд.: Великобритания, 1975.
10. Сангаджиев М.М. Особенности недропользования на территории Республики Калмыкия. / М.М. Сангаджиев. - Элиста. Изд-во Калм.ун-та, 2015. - 144 с.: ил.
11. Сангаджиев, М.М. Пески, суховеи их влияние на экологическую ситуацию регионов Прикаспия и Северного Кавказа. // Материалы Всероссийского форума с международным участием «Эколого-экономический потенциал экосистем Северо-Кавказского Федерального округа, причины современного состояния и вероятные пути устойчивого развития социоприродного комплекса», посвященного 75-летию со дня рождения Первого Президента Республики Дагестан Муху Гимбатовича Алиева. 24-27 сентября 2015 г. – Махачкала: Типография ИПЭ РД «Эко-пресс» 2015. С. 175-179.
12. Сангаджиев, М.М. Песок Калмыкии. // Антропогенная трансформация геопространства: история и современность [текст] материалы Всероссийской научно-практической конференции г. Волгоград, 28-29 апреля 2014 года / редкол.: С.Н. Конищев (отв.ред.) [и др.]; Федер.гос.авт.образоват.учреждение высш. проф. образования «Волгоград. Гос. Ун-т». - Волгоград: Изд-во ВолГУ, 2014. С. 142-146.
13. Сангаджиев, М.М., Дегтярев, К.С., Слизская, А.А., Хараев, И.В., Эрмеков, Т.К. Современные формы антропогенного рельефа степной зоны и их изменения (на примере Республики Калмыкия). // Астраханский вестник экологического образования. 2019 № 2 (50). С.87-93.

14. Сангаджиев, М.М., Карпов, В.А., Мушкаев, Х.А. Современный Прикаспий, Калмыкия: алгоритм изменения ландшафта, здоровья человека // Новая наука: теоретический и практический взгляд: Международное научное периодическое издание по итогам Международной научно-практической конференции (04 ноября 2016 г., г. Стерлитамак): в 2-х ч. Ч. 2. -Стерлитамак: АМИ, 2016. – 192 с. С. 8-13.

15. Сангаджиев, М.М., Эрдниева, Г.Е., Эрдниев, О.В., Лиджиева, Н.С., Манджиева А.И. Анализ климатических особенностей в Республике Калмыкия, Россия. // Open science 2.0: collection of scientific articles. Vol.3. Raleigh, North Carolina, USA: Open Science Publishing, 2017. - pp. 98-106.

16. Ташнивова А.А. Анализ изменения основных климатических показателей в Республике Калмыкия за 2020 год. // Вестник Института комплексных исследований аридных территорий. Элиста № 2 (41). 2020. С. 25-30.

17. Климатическая база данных, <http://ru.climate-data.org/region/686/> (дата посещения - 03.02.2022).

18. Мурашова Е.Г. Инженерно-геологические изыскания : учебное пособие / Е.Г. Мурашова. – Благовещенск: Изд-во ДальГау, 2013. – 134 с.

19. Харченко В.М., Дорджиев А.Г., Сангаджиев М.М., Дорджиев А.А. Инженерно-геологическое районирование территории Калмыкии [Текст] / В.М. Харченко, А.Г. Дорджиев, М.М. Сангаджиев, А.А. Дорджиев. – Элиста: Изд-во Калм. ун-та, 2012. 211 с.

20. Dordzhiev A. A., Dordzhiev A. G., Sangadzhiev M. M., Rubeko L. M., Onkaev V. A. Salt Composition of Clay Soils and Its Variation with Long-term Water Filtration. // Journal of Environmental Management and Tourism // Quarterly Volume IX Issue 1(25) Spring 2018 ISSN 2068 – 7729 Journal DOI <http://dx.doi.org/10.14505/jemt> PP. 130-135.

21. Sangadzhiev M. M., Onkaev V. A., Badrudinova A. N., Gernasheva Y. S., Onkaev A. V. Water Resources of Kalmykia: the Contemporary Aspect. // Journal of Environmental Management and Tourism, Volume VIII, Issue 5 (21) Fall 2017, edited by ASERS Publishing. pp. 1024-1033.

#### **Study of technologies for the construction of medical institutions in difficult engineering and geological conditions of the Caspian Sea**

**Sangadzhiev M.M., Slizskaya A.A., Shanaev R.V., Gashunov A.A., Sangadzhiev L.-G.A.**

Kalmyk State University. B.B. Gorodovikov

The article sets the task of researching the technologies of the construction process for the construction of medical institutions. The region of the Caspian lowland is one of the densely populated areas, which include republics, territories, regions. It is also necessary to analyze the geological, hydrogeological and hydrological processes that have taken place in recent years in the field of engineering and geological surveys in large settlements in the study region. In connection with these processes, the problems of engineering geology, in particular, the flooding of settlements, were considered. One of the main problems today is a comprehensive study and forecasting of groundwater pollution, flooding and the impact of groundwater exploitation on hydrogeological conditions and the environment, including environmental safety.

Keywords: Caspian region; Kalmykia; medical institutions; building; construction technology; bases and foundations.

#### References

1. Badrudinova A.N., Muchkinova L.I., Khulkhachieva S.D., Mantusov A.B., Dorzhinova Z.B. Geological and environmental factors in industrial and civil construction and their impact on the regional economy (Republic of Kalmykia) // In the journal Innovations in agriculture. Publishing House of the All-Russian Scientific Research Institute of Electrification of Agriculture. -2020. No. 3 (9). pp.230-233.
2. Bankurova, R. U. Influence of anthropogenic factors on the dynamics of ecosystems of the North-Western Caspian / R. U. Bankurova // Young scientist. - 2015 - No. 23. P. 401-404.
3. Berg L.S. climate and life. Gosizdat, Moscow, 1922. 196 p.
4. Gumilyov L. N. Millennium around the Caspian. Baku: "Azerneshr". 1990. 312 p.

5. Degtyarev K.S. Economic and geographical zoning of the Republic of Kalmykia // Proceedings of the Russian Geographical Society 2020, volume 152, no. 1, pp. 31–46. DOI: 10.31857/S0869607120010036
6. Draika Ch., Shmita L. Modern problems of geodynamics: Per. from English. G.V. Lazareva - M.: Mir, 1984. 280 p., ill.
7. Oliver K. Tectonics and relief: Per. from English. V.V. Gray hair. – M.: Nedra, 1984, 460 p. - Rev. ed.: Great Britain, 1981.
8. Onkaev V.A., Arashaev A.V. Water in Kalmykia, problems and solutions. // Nedra of Kalmykia -2017: materials of the scientific and practical conference dedicated to the anniversary of prof. S.S. Kumeeva / KalmGU - Elista: Kalm Publishing House. un-ta, 2017. S. 120-127.
9. Reid G., Watson J. History of the Earth. Late stages of the Earth: Per. from English. A.P. Plutanova, Yu.L. Willows - L.: Nedra, 1981. 408 p. Per. ed.: UK, 1975.
10. Sangadzhiev M.M. Peculiarities of subsoil use on the territory of the Republic of Kalmykia. / MM. Sangadzhiev. - Elista. Publishing house of Kalm.un-ta, 2015. - 144 p.: ill.
11. Sangadzhiev, M.M. Sands, dry winds and their influence on the ecological situation of the regions of the Caspian Sea and the North Caucasus. // Materials of the All-Russian Forum with international participation "Ecological and economic potential of the ecosystems of the North Caucasian Federal District, the causes of the current state and probable ways of sustainable development of the socio-natural complex", dedicated to the 75th anniversary of the birth of the First President of the Republic of Dagestan, Mukhu Gimbatovich Aliev. September 24-27, 2015 - Makhachkala: Printing house of IPE RD "Eco-press" 2015. P. 175-179.
12. Sangadzhiev, M.M. Sand of Kalmykia. // Anthropogenic transformation of geospace: history and modernity [text] materials of the All-Russian Scientific and Practical Conference, Volgograd, April 28-29, 2014 / editorial board: S.N. Konishchev (editor-in-chief) [and others]; Federal State Automotive Educational Institution of Higher Education prof. education "Volgograd. State. Univ. - Volgograd: VolGU Publishing House, 2014. S. 142-146.
13. Sangadzhiev, M.M., Degtyarev, K.S., Slizskaya, A.A., Kharaev, I.V., Ermekov, T.K. Modern forms of anthropogenic relief of the steppe zone and their changes (on the example of the Republic of Kalmykia). // Astrakhan Bulletin of Environmental Education. 2019 No. 2 (50). pp.87-93.
14. Sangadzhiev, M.M., Karpov, V.A., Mushkaev, Kh.A. The modern Caspian Sea, Kalmykia: an algorithm for changing the landscape, human health // New science: theoretical and practical view: International scientific periodical based on the results of the International Scientific and Practical Conference (November 04, 2016, Sterlitamak): in 2 hours. Part 2. - Sterlitamak: AMI, 2016. - 192 p. C. 8-13.
15. Sangadzhiev, M.M., Erdnieva, G.E., Erdniev, O.V., Lidzhieva, N.S., Mandzhieva A.I. Analysis of climatic features in the Republic of Kalmykia, Russia. // Open science 2.0: collection of scientific articles. Vol.3. Raleigh, North Carolina, USA: Open Science Publishing, 2017. - pp. 98-106.
16. Tashnivova A.A. Analysis of changes in the main climatic indicators in the Republic of Kalmykia for 2020. // Bulletin of the Institute for Complex Research of Arid Territories. Elista No. 2 (41). 2020. S. 25-30.
17. Climate database, <http://ru.climate-data.org/region/686/> (accessed 03.02.2022).
18. Murashova E.G. Engineering-geological surveys: textbook / E.G. Murashova. - Blagoveshchensk: DalGau Publishing House, 2013. - 134 p.
19. Kharchenko V.M., Dordzhiev A.G., Sangadzhiev M.M., Dordzhiev A.A. Engineering-geological zoning of the territory of Kalmykia [Text] / V.M. Kharchenko, A.G. Dordzhiev, M.M. Sangadzhiev, A.A. Dorjiev. - Elista: Kalm Publishing House. un-ta, 2012. 211 p.
20. Dordzhiev A. A., Dordzhiev A. G., Sangadzhiev M. M., Rubeko L. M., Onkaev V. A. Salt Composition of Clay Soils and Its Variation with Long-term Water Filtration. // Journal of Environmental Management and Tourism // Quarterly Volume IX Issue 1(25) Spring 2018 ISSN 2068 – 7729 Journal DOI <http://dx.doi.org/10.14505/jemt PP. 130-135>.
21. Sangadzhiev M. M., Onkaev V. A., Badrudinova A. N., Gernasheva Y. S., Onkaev A. V. Water Resources of Kalmykia: the Contemporary Aspect. // Journal of Environmental Management and Tourism, Volume VIII, Issue 5 (21) Fall 2017, edited by ASERS Publishing. pp. 1024-1033.

## Определение вероятности возникновения сверхнормативных деформаций зданий в зоне влияния глубоких котлованов

---

**Чунюк Дмитрий Юрьевич;**

к.т.н., доцент, заведующий кафедрой Механики грунтов и геотехники

ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет»,

*KafedraMGG@mgsu.ru*

**Сельвиан Серафима Михайловна**

преподаватель, ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет», *selviyansm@yandex.ru*

Статья посвящена разработке методики вероятностной оценки на предпроектной стадии деформаций зданий окружающей застройки находящейся вблизи глубоких котлованов.

С целью разработки методики оценки деформаций окружающей застройки на предпроектной стадии объекта строительства были проведены исследования включающие в себя два основных этапа:

На первом этапе для возможности оценки прогнозирования сверхнормативных деформаций и необходимости усиления зданий были проведены исследования и определение напряженно-деформированного состояния для глубоких котлованов 56 строящихся зданий в г. Москве с попадающими в зону влияния 198 зданиями существующей окружающей застройки, различной категории технического состояния.

На втором этапе данные численных расчетов были проанализированы с применением аппарата теории вероятности.

На основе проведенных многочисленных расчетов напряженно-деформированного состояния грунтовых массивов, вмещающих новое строительство и существующую застройку, получены вероятностные зависимости сверхнормативных деформаций зданий с учетом удаленности от нового строительства.

**Ключевые слова:** окружающая застройка, зона влияния, геотехнические риски, сверхнормативные деформации, котлован.

При строительстве зданий и сооружений в больших городах и мегаполисах все чаще возникает вопрос о глобальной проблеме влияния нового строительства на окружающую застройку. Негативное воздействие на здания и сооружения окружающей застройки может выражаться в сверхнормативных деформациях и как последствия их увеличения сметной стоимости строительства в связи с необходимостью усиления оснований и конструкций данных сооружений.

Современными действующими нормативными документами (СП 22.13330.2016 «Основания зданий и сооружений») четко регламентируется какие предельные дополнительные деформации могут иметь здания и сооружения находящиеся в зоне влияния нового строительства. В свою очередь ориентировочный радиус зоны влияния необходимо принимать в зависимости от глубины и типа ограждения котлована, а окончательно он устанавливается после проведения геотехнического расчета в специализированных программных комплексах в двумерной или трехмерной постановке.

Однако в настоящее время у инвестора-застройщика нет возможности оценить на предпроектной стадии необходимость дополнительных затрат на усиление надземных конструкций, фундаментов, зданий и сооружений окружающей застройки, так как на данной стадии еще нет результатов инженерно-геологических изысканий, нет проектных решений ограждения котлована, не проведено обследование технического состояния зданий окружающей застройки и соответственно нет возможности провести необходимые расчеты и дать геотехнический прогноз.

С целью разработки методики оценки деформаций окружающей застройки на предпроектной стадии объекта строительства были проведены исследования включающие в себя два основных этапа:

На первом этапе для возможности оценки прогнозирования сверхнормативных деформаций и необходимости усиления зданий были проведены исследования и определение напряженно-деформированного состояния для глубоких котлованов 56 строящихся зданий в г. Москве с попадающими в зону влияния 198 зданиями существующей окружающей застройки, различной категории технического состояния.

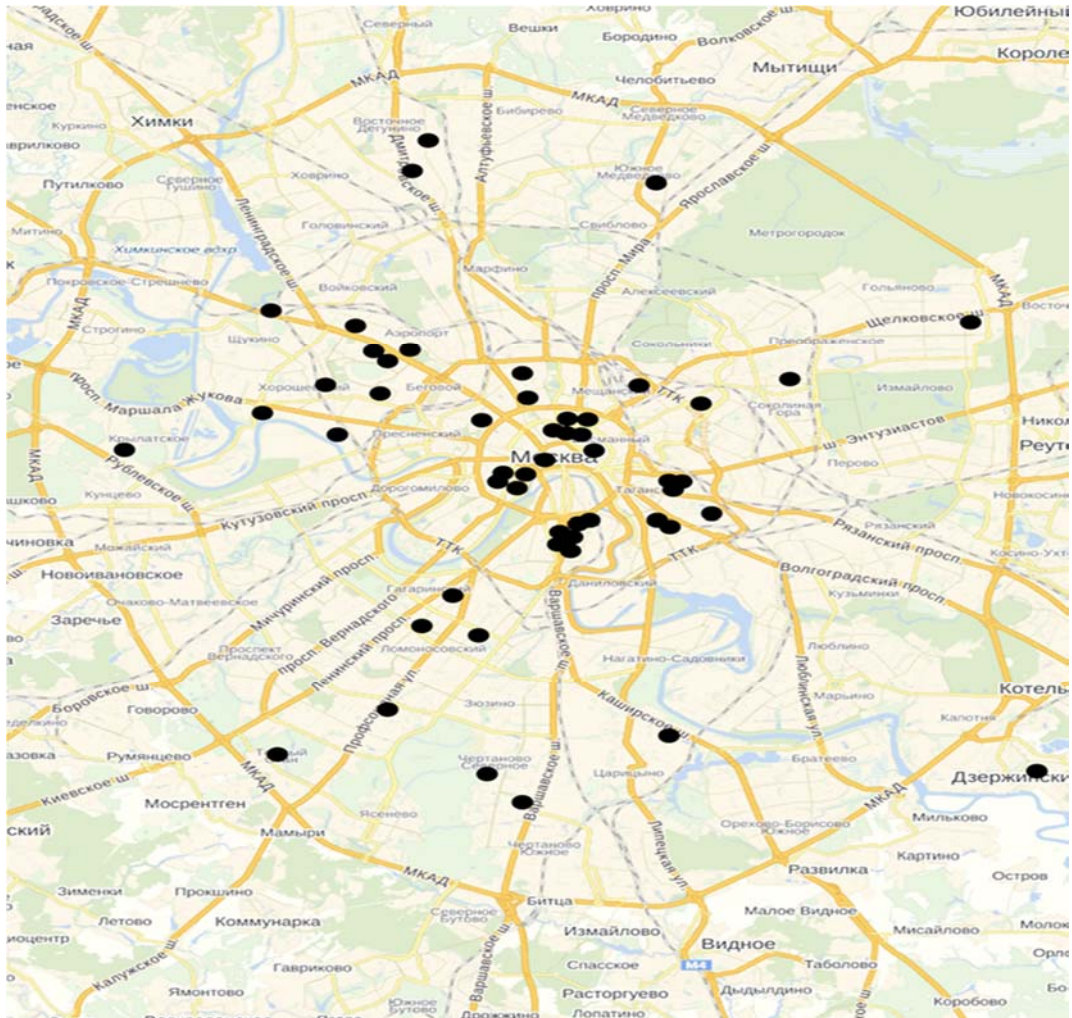


Рис. 1 Местоположение изучаемых объектов

Определение напряженно-деформированного состояния (НДС) грунтового массива выполнялись в объемной постановке (3D). В результате были получены зависи-

мости деформаций зданий окружающей застройки от их расстояния до краев котлована в пропорции к  $H_k$  (глубине котлована). Расчеты проводились для зданий, находящихся на расстоянии от 0  $H_k$  (непосредственно на бровке котлована) до 5  $H_k$  (максимальное нормативное значение расчетной области геотехнического прогноза). Все здания окружающей застройки имеют фундаменты мелкого заложения (одиночные, ленточные, реже — плитные), с глубиной заложения в пределах 2,0 м от поверхности, без предварительного дополнительного усиления.

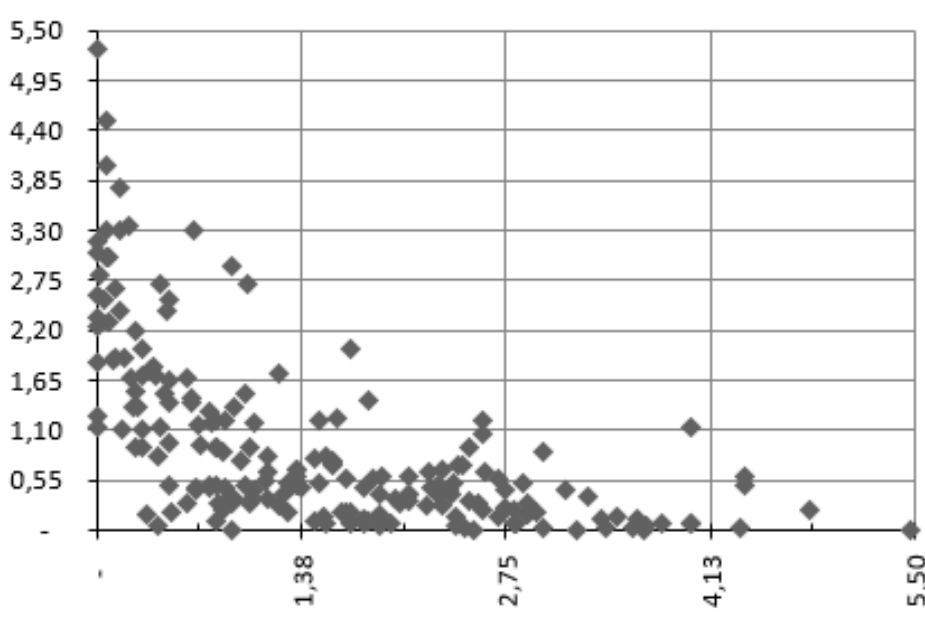


Рис. 2. Деформации окружающей застройки в зависимости от расстояния (ось X — максимальная осадка, мм; ось Y — расстояние от котлована в  $H_k$ )

На втором этапе данные численных расчетов были проанализированы с применением аппарата теории вероятности.

Для расчета параметра вейбулловского распределения был определен коэффициент вариации как отношение среднего квадратичного отклонения к математическому ожиданию.

Для более наглядной визуализации и удобства были построены гистограммы и подобран закон распределения деформации на выбранных по правилу Стерджесса интервалах.



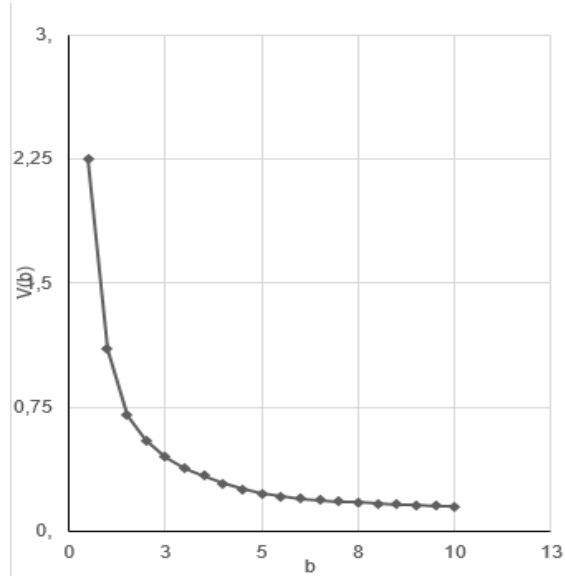


Рис. 3. График зависимости коэффициента вариации от параметра формы

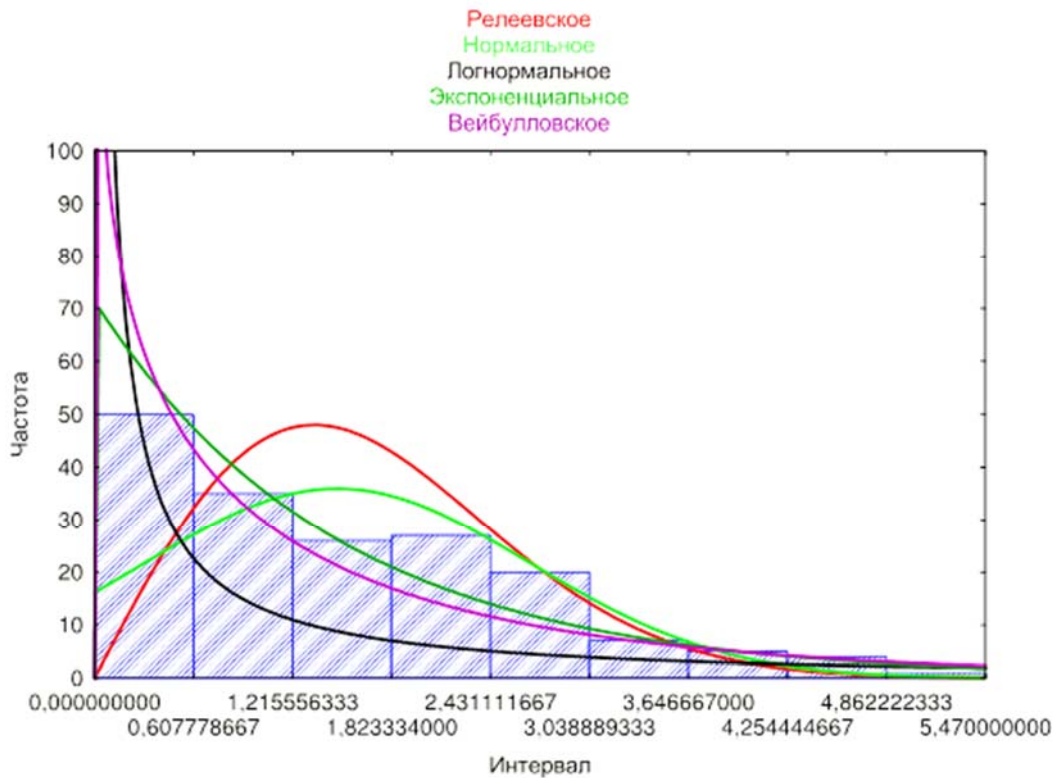


Рис. 4. Результаты подбора распределения

Таблица 1

Параметры распределений и значения статистики Колмогорова

| Распределение    | Параметры                    | D     | $\chi^2$ |
|------------------|------------------------------|-------|----------|
| Нормальное       | $\mu=1,4906, \sigma=1,1797$  | 0,144 | –        |
| Логнормальное    | $\mu=-0,5885, \sigma=3,0841$ | 0,533 | –        |
| Экспоненциальное | $\lambda=0,6709$             | 0,226 | 16,457   |
| Вейбулловское    | $k=1,393, \lambda=0,8101$    | 0,255 | 27,039   |
| Рэлеевское       | $\lambda=1,3427$             | 0,234 | 74,903   |

Визуализированные результаты подбора распределения представлены на рис. 3.

Подставляя параметры в поинтервальные законы распределения для предельных деформаций из таблицы Л.1 СП 22.13330.2016 была получена таблица значений вероятностей превышения допустимых деформаций зданий и сооружений в зависимости от относительной удаленности от котлована под новое строительство.

Таблица 2

Значения вероятностей превышения допустимых деформаций зданий и сооружений в зависимости от относительной удаленности от котлована

| Сооружения   | Кат-ия техн. состояния здания | Вероятность превышения предельной деформации |           |           |           |           |
|--|-------------------------------|--|-----------|-----------|-----------|-----------|
|  |                               | [0,0-0,6)                                    | [0,6-1,2) | [1,2-1,8) | [1,8-2,4) | [2,4-3,0] |
| 1. Гражданские и производственные одноэтажные и многоэтажные здания с полным железобетонным или стальным каркасом  | I                             | 0,045  | 0,017     | 0,0035    | 0,0005    | 0,00001   |
|  | II                            | 0,157  | 0,065     | 0,02      | 0,005     | 0,0001    |
|  | III                           | 0,467  | 0,23      | 0,1       | 0,04      | 0,005     |
| 2. Многоэтажные бескаркасные здания с несущими стенами из крупных панелей  | I                             | 0,084  | 0,0035    | 0,008     | 0,001     | 0,0001    |
|  | II                            | 0,157  | 0,065     | 0,02      | 0,005     | 0,0001    |
|  | III                           | 0,467  | 0,23      | 0,1       | 0,04      | 0,0005    |
| 3. Многоэтажные бескаркасные здания с несущими стенами из крупных блоков или кирпичной кладки без армирования  | I                             | 0,084  | 0,035     | 0,008     | 0,0016    | 0,0001    |
|  | II                            | 0,157  | 0,065     | 0,02      | 0,008     | 0,0001    |
|  | III                           | 0,858  | 0,435     | 0,2       | 0,1       | 0,072     |
| 4. Многоэтажные бескаркасные здания с несущими стенами из кирпича или бетонных блоков с арматурными или железобетонными поясами                                  | I                             | 0,045  | 0,017     | 0,0035    | 0,0005    | 0,00001   |
|  | II                            | 0,157  | 0,065     | 0,02      | 0,008     | 0,0001    |
|  | III                           | 0,467  | 0,23      | 0,1       | 0,04      | 0,005     |
| 5. Многоэтажные и одноэтажные здания исторической застройки или памятники истории, архитектуры и культуры с несущими стенами из кирпичной кладки без армирования | I                             | –  | –         | –         | –         | –         |
|  | II                            | 0,858  | 0,435     | 0,2       | 0,1       | 0,072     |
|  | III                           | 0,958  | 0,549     | 0,365     | 0,285     | 0,268     |
| 6. Высокие жесткие сооружения и трубы  | I                             | 0,09   | 0,034     | 0,007     | 0,001     | 0,00002   |
|  | II                            | 0,314  | 0,13      | 0,04      | 0,01      | 0,0002    |

|  |     |       |      |     |      |      |
|--|-----|-------|------|-----|------|------|
|  | III | 0,934 | 0,46 | 0,2 | 0,08 | 0,01 |
|--|-----|-------|------|-----|------|------|

В соответствии с полученными результатами была выполнена таблица с цветовыми индикаторами с определением зоны риска.

| Сооружения   | Категория технического состояния здания | Вероятность превышения предельной деформации |                 |                 |                 |                 |
|--|---|--|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
|  |   | P1<br>[0,0-0,6)                              | P2<br>[0,6-1,2) | P3<br>[1,2-1,8) | P4<br>[1,8-2,4) | P5<br>[2,4-3,0] |
| 1. Гражданские и производственные одноэтажные и многоэтажные здания с полным железобетонным или стальным каркасом  | I                                       | Green  | Green           | Blue            | Blue            | Blue            |
|  | II                                      | Yellow                                       | Green           | Green           | Blue            | Blue            |
|  | III                                     | Red  | Yellow          | Yellow          | Green           | Green           |
| 2. Многоэтажные бескаркасные здания с несущими стенами из крупных панелей  | I                                       | Green  | Blue            | Blue            | Blue            | Blue            |
|  | II                                      | Yellow                                       | Green           | Green           | Blue            | Blue            |
|  | III                                     | Red  | Yellow          | Yellow          | Green           | Blue            |
| 3. Многоэтажные бескаркасные здания с несущими стенами из крупных блоков или кирпичной кладки без армирования  | I                                       | Green  | Green           | Blue            | Blue            | Blue            |
|  | II                                      | Yellow                                       | Green           | Green           | Blue            | Blue            |
|  | III                                     | Red  | Grey            | Yellow          | Yellow          | Green           |
| 4. Многоэтажные бескаркасные здания с несущими стенами из кирпича или бетонных блоков с арматурными или железобетонными поясами                                  | I                                       | Green  | Green           | Blue            | Blue            | Blue            |
|  | II                                      | Yellow                                       | Green           | Green           | Blue            | Blue            |
|  | III                                     | Red  | Yellow          | Yellow          | Green           | Green           |
| 5. Многоэтажные и одноэтажные здания исторической застройки или памятники истории, архитектуры и культуры с несущими стенами из кирпичной кладки без армирования | I                                       | -  | -               | -               | -               | -               |
|  | II                                      | Red  | Grey            | Yellow          | Yellow          | Green           |
|  | III                                     | Red  | Red             | Grey            | Yellow          | Yellow          |
| 6. Высокие жесткие сооружения и трубы  | I                                       | Green  | Green           | Blue            | Blue            | Blue            |
|  | II                                      | Grey   | Yellow          | Green           | Green           | Blue            |
|  | III                                     | Red  | Red             | Yellow          | Green           | Green           |

| Зона риска           | Цвет   |
|----------------------|--------|
| Потенциально опасная | Red    |
| Опасная              | Grey   |
| Средней опасности    | Yellow |
| Малоопасная          | Green  |
| Неопасная            | Blue   |

**Выводы:**

Проведенные исследования для глубоких котлованов 56 строящихся зданий в г. Москве с попадающими в зону влияния 198 зданиями существующей окружающей застройки и последующий анализ результатов позволили оценить необходимость уси-

ления конструкций зданий окружающей застройки. В результате авторами была выявлена зависимость значения вероятностей превышения допустимых деформаций зданий и сооружений в зависимости от относительной удалённости от котлована.

Полученные данные дают возможность для предварительной оценки еще на предпроектной стадии оценить стоимость работ и возможные работы по усилению зданий.

### Литература

1. СП 22.13330.2016. Основания зданий и сооружений. М., 2016 г.
2. Чунюк Д.Ю., Ярных В.Ф. Снижение геотехнических рисков в строительстве на примере расчета и проектирования глубоких котлованов в стесненных условиях мегаполисов. В мире научных открытий. 2010. № 1-4 (7). С. 193-199.
3. Серова Е.А., Чунюк Д.Ю. Качественный анализ составляющих геотехнического риска при строительстве подземных и заглубленных сооружений. Вестник МГСУ. 2010. № 4-4. С. 136-143.
4. Чунюк Д.Ю. Снижение рисков при освоении подземного пространства городов // В сборнике: IV Денисовские чтения. Проблемы обеспечения экологической безопасности строительства. 2008. С. 113-119.
5. Чунюк Д.Ю. Снижение геотехнических рисков при устройстве глубоких котлованов в стесненных городских условиях с помощью методов нечисловой статистики. В сборнике: Актуальные проблемы проектирования и возведения зданий и сооружений с учетом энергосберегающих технологий и современных методов строительства. 2011. С. 270-274.
6. Куликова Е.Ю., Виноградова О.В. Риски как причина снижения промышленной безопасности при строительстве подземных сооружений. Журнал: горный информационно-аналитический бюллетень. Номер 7, 2020г. С. 146-154.

### **Determination of the probability of occurrence of excess deformations of buildings in the zone of influence of deep pits**

**Chunyuk D.Yu., Selvian S.M.**

National Research Moscow State University of Civil Engineering

The article is devoted to the development of a methodology for probabilistic assessment at the pre-design stage of deformations of buildings of the surrounding development located near deep pits.

In order to develop a methodology for assessing the deformations of the surrounding buildings at the pre-project stage of the construction object, studies were carried out that included two main stages:

At the first stage, in order to be able to assess the prediction of excess deformations and the need to strengthen buildings, studies were carried out and the stress-strain state was determined for deep pits of 56 buildings under construction in Moscow with 198 buildings of the existing surrounding buildings falling into the zone of influence, of various categories of technical condition.

At the second stage, the data of numerical calculations were analyzed using the apparatus of probability theory.

On the basis of numerous calculations of the stress-strain state of soil massifs containing new construction and existing buildings, probabilistic dependences of excess deformations of buildings were obtained, taking into account the distance from new construction.

Keywords: surrounding buildings, zone of influence, geotechnical risks, excess deformations, foundation pit.

### **References**

1. SP 22.13330.2016. Foundations of buildings and structures. M., 2016
2. Chunyuk D.Yu., Yarnykh V.F. Reduction of geotechnical risks in construction on the example of calculation and design of deep pits in cramped conditions of megacities. In the world of scientific discoveries. 2010. No. 1-4 (7). pp. 193-199.
3. Serova E.A., Chunyuk D.Yu. Qualitative analysis of the components of geotechnical risk in the construction of underground and buried structures. Bulletin of MGSU. 2010. No. 4-4. pp. 136-143.
4. Chunyuk D.Yu. Reducing risks in the development of underground space of cities // In the collection: IV Denisov Readings. Problems of ensuring the environmental safety of construction. 2008, pp. 113-119.

5. Chunyaev D.Yu. Reducing geotechnical risks when constructing deep pits in cramped urban environments using non-numerical statistics methods. In the collection: Actual problems of design and construction of buildings and structures, taking into account energy-saving technologies and modern construction methods. 2011. S. 270-274.
6. Kulikova E.Yu., Vinogradova O.V. Risks as a reason for the decline in industrial safety in the construction of underground structures. Journal: mining information and analytical bulletin. Number 7, 2020 pp. 146-154.

## Развитие системы гармонизации и цифровизации стандартов для увеличения доли автоматизированного документооборота в промышленности

---

**Епифанцев Кирилл Валерьевич,**

кандидат технических наук, доцент, кафедра метрологического обеспечения инновационных технологий и промышленной безопасности, ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения» epifancew@gmail.com

Современная система стандартизации в Российской Федерации претерпела большое количество изменений в связи с развитием цифровизации документооборота, промышленных технологий и онлайн - отслеживания состояния продукта после его выпуска предприятием. Во многом, это обосновано сложившейся системой гармонизации стандартов и использованием системы искусственного интеллекта в системе каталогизации комплектующих деталей. Также для возможности планомерного развития стандартов служит конкуренция, сложившаяся между стандартами типа ГОСТ Р и технические регламентами таможенного союза. Конкуренция, как известно, всегда позволяет получать более качественные товары. Не менее важным элементов стандартизации в мире являются и машиночитаемые стандарты, которые должны, по мнению разработчиков, «объяснять» специалистам сложные процессы визуализированными, мульти- и мультимедийными. Кроме того, машиночитаемые стандарты должны самостоятельно находить «общий язык» с машинными интерфейсами, самостоятельно, без участия оператора, меняя в системе машиностроения предприятия старые название элементов на обновленные. Этому будет способствовать искусственный интеллект, который уменьшит трудозатраты технических писателей, нормоконтролеров и специалистов по каталогизации продукции. Переходу на подобные системы стандартизации способствовало принятие и внедрение в 2000 году стандарта ASD S1000D (ранее AECMA S1000D) — спецификация на выпуск технической документации с использованием общей базы модулей данных[1]. S1000D основана на технологии XML.

**Ключевые слова:** Развитие системы стандартизации, цифровизация промышленности, гармонизация стандартов, машиночитаемые стандарты, искусственный интеллект, ИСО, ГОСТ, интерактивные руководства

Железный занавес СССР, безусловно, ограничивал доступ систем стандартизации капиталистических институтов в документы, разрабатываемые Госстандартом, однако, нужно полагать, что тесное взаимодействие со странами Варшавского договора несомненно обеспечивало обмен информацией в области машиностроения, легкой и пищевой промышленности. Данная «невидимая» гармонизация (т.е. внедрение зарубежных стандартов в отечественные стандарты) проходила преимущественно через использование произведенной продукцией, а значит и стандартами Венгрии, Болгарией, Румынией, Чехословакией, Восточной Германией в стандарты ГОСТ, ОСТ, ТУ.

По политическим причинам часть данной информации не разглашалась. Конечно, в нормативных ссылках в отечественных и советских стандартах нельзя встретить ссылок на стандарты других зарубежных институтов стандартизации, однако, ситуация прежде всего с зерновыми, повернула ситуацию несколько иначе. «Голос Америки» сообщил 26.12.2010 г.: «В 1963 году США начали поставки зерна в СССР. Советский Союз впервые был вынужден закупить за границей 12 млн. тонн зерна в связи с тем, что эффективность освоенных целинных почв в Казахстане ежегодно падала. Выведение из оборота около трети поднятой целины свидетельствовало о том, что экстенсивные методы развития не работают. Если в 1954-1958 годах средняя урожайность пшеницы в СССР составляла 7,3 центнера с гектара, то к 1962 году она снизилась до 6,1 ц/га. [2]

Также в книге "Экономические отношения стран СЭВ с США", [3] находим следующую информацию:

«Дополнительные закупки американской сельскохозяйственной продукции помогли нашей стране ослабить негативные последствия крайне неблагоприятных погодных условий отдельных лет. Среди стран СЭВ СССР остается основным покупателем зерна из США (73% совокупного зерноимпорта стран СЭВ из Соединенных Штатов). В 1975 - 1979 годах зерновые составляли 60% советского импорта из США."

Таким образом, вынужденный ввоз продуктов, вынудил проводить политику постепенной гармонизации стандартов, таким образом, частично совершенствуя действующую систему стандартизации, развивая своего рода реверсивный инжиниринг. Это было важно прежде всего для сравнения отечественных технологий с технологиями западных стран и поиска лучшего, оптимального решения.

Руководство Госстандарта, во главе с В.В. Бойцовым смело и решительно внедряла передовой опыт зарубежных коллег в отечественную систему стандартизации, внедряя прежде всего, такие важные элементы, как взаимозаменяемость, надежность, унификация. Был осуществлен ряд масштабных проектов, результатом которых стали комплексы организационно-технических стандартов, не утративших свое значение и сегодня: это единые системы конструкторской документации (ЕСКД), технологической документации (ЕСТД), технологической подготовки производства (ЕСТПП), Единая система программной документации (ЕСПД) [4]. На посту президента Международной организации по стандартизации [5] В. В. Бойцов был одним из инициаторов и участников создания системы стандартов ИСО серии 9000, получивших наибольшее распространение в мире. Словательно, возможно говорить, что именно с инициативы В.В. Бойцова, началась официальная процедура гармонизации отечественных стандартов. На рисунке 1 изображено схематично современная тенденция развития стандартов в России. В верхней части она разделена на 3 основных блока: первые 2 блока неразрывно связаны знаком «плюс», т.к. это виды стандартов, опирающиеся несомненно на результат работы советских систем стандартизации. Две стрелки разделяют их на классические стандарты (ЕСКД, ЕСТД, ЕСПД, ЕСТПП – данные аббревиатуры расшифрованы выше) и на новое поколение стандартов (в знаке облака – работе этих стандартов способствуют облачные технологии). Новое поколение стандартов – ПНСТ (предварительные нац. стандарты), гармонизированные и машиночитаемые. Второй блок на рисунке 1 – стандарты военные, которые могут делиться на стандарты с одним астериском \* или двумя, т.е. Государственные стандарты Российской Федерации и стандарты отраслей с едиными требованиями для оборонной и народнохозяйственной продукции, стандарты мирного или военного времени, ОСТ Р – особенности стандартизации военной продукции, которые также претерпевают изменения всвязи с цифровизацией технологий. И 3 блок - это технические регламенты Таможенного союза (ТР ТС), которые развиваются параллельно с ГОСТ Р и ГОСТ, но составляют им определенную конкуренцию в связи с более сложными и «глубокими» схемами сертификации продукции (схемы 1С-9С) и конечно же принятием данным регламентов на территории не только РФ, но и всеми государствами Таможенного союза. Данный тип стандартов назван на рисунке «Стандарты-конкуренты».

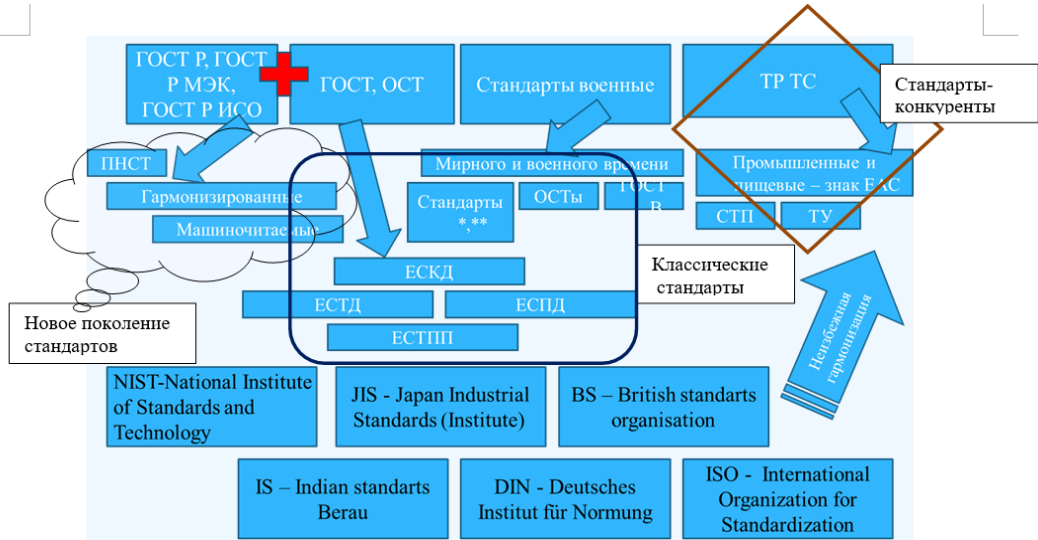


Рис. 1 - Развитие системы Стандартизации в РФ

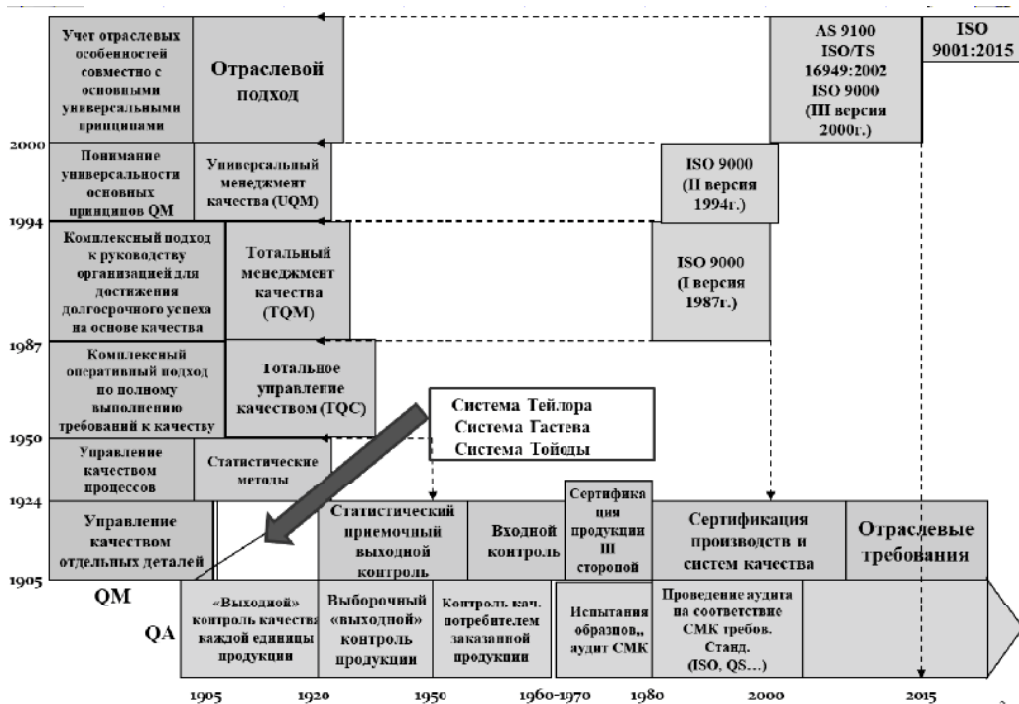


Рис.2 – Система развития мировых стандартов



В нижней части рисунка представлено 6 организаций – ведущих разработчиков стандартов, которые неизбежно будут основными партнерами по гармонизации в силу большой популярности данных 6 институтов и прежде всего популяризации продукции, развиваемой и поставляемой данными государствами, где и и находятся данные разработчики стандартов. Систему развития мировых стандартов системы ИСО и ГОСТ можно увидеть на рисунке 2 [6,7].

На данной схеме возможно увидеть четкое разграничение системы стандартов и системы развития промышленности трех школ – Американской школы рационализации труда (Г. Форд и Ф. Тейлор), советской школы научной организации труда А.К. Гастева и восточной школы бережливого производства японского специалиста, инженера С. Тойоды. Данное разделение во многом было связано с конкуренцией данных трех методик стандартизации и развития промышленных технологий за счет уникальности политического развития каждого из вышеупомянутых государств. Однако, как показывают источники в постсоветском пространстве данные 3 лидера передовых отраслей развития промышленности, несомненно, черпали друг у друга передовые идеи развития промышленности даже в условиях политической изолированности. Пунктирными линиями показаны связи между определенными этапами развития менеджмента качества (QM) и обеспечения качества (QA) [6,7]. Такие связи были в рамках системы Тейлора, где для менеджмента качества, тогда ограниченного лишь инспекцией качества, и выходным (окончательным) контролем качества существовала жесткая взаимосвязь, а также между статистическим управлением качеством и статистическим приемочным (выходным) контролем. Период развития сертификации продукции третьей стороной был слабо связан с развитием концепций TQC и TQM. Эта связь появилась в более поздних схемах сертификации (ИСО и МЭК применяют 7 схем сертификации, а в России 12).

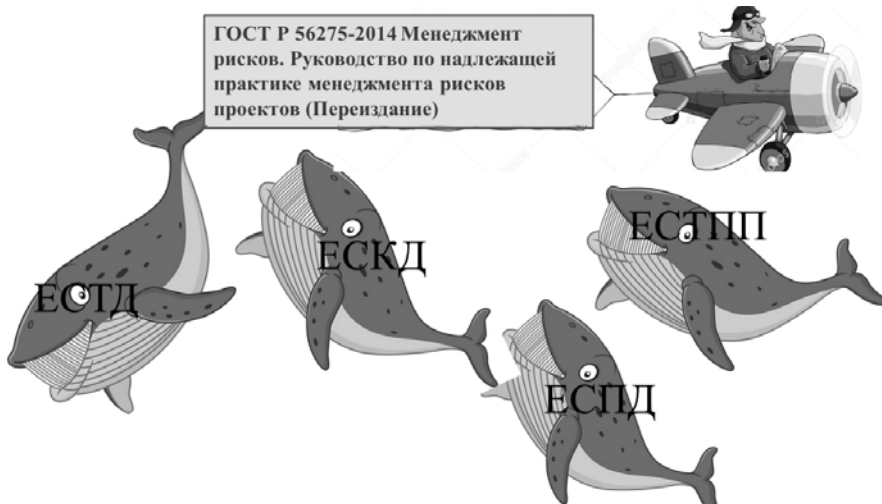


Рис.3 – Причина трансформации отечественных «классических» стандартов

На рисунке 3 представлены классические стандарты, описанные в рисунке 1, которые были нарисованы в виде 4 китов. Действительно, данные группы стандартов являются наиболее массивными в мире машиностроения и приборостроения. С 2014

года наметилась их трансформация по причине принятия методологии всеобщего риск-менеджмента, что является следствием гармонизации большинства стандартов ИСО по риск-менеджменту.

Риск менеджмент представлен группой стандартов по бережливому производству, которые несомненно принимают риск-менеджмент в качестве основной методики борьбы с отбраковками продукции и травмоопасными технологиями.

Следующим важным этапом развития цифровизации являются машиночитаемые стандарты из стандартов нового поколения (Рисунок 1)

На онлайн-конференции «Машиночитаемые стандарты: перспективы применения в промышленности» 25 февраля 2021 года руководителем Росстандарта А.Шалаевым [8] были обозначены несколько групп современных стандартов:

- Нулевой уровень - это стандарт исключительно в бумажном виде, не подразумевающий никакого взаимодействия с машиной.
- 1 уровень — стандарт, воспринимаемый машиной в классическом цифровом формате, при котором возможны чтение и поиск оператором с экрана компьютера (PDF-формат).



Рис. 4 – Виды развития стандартов нового поколения [8]

• 2 уровень - документ в цифровом, машиночитаемом формате, структура и содержание которого могут быть обработаны программным обеспечением (например, стандарты в формате XML).

• 3 и 4 уровни уже относятся к машинопонимаемым, или SMART-стандартам. При взаимодействии с такими стандартами машина не только понимает содержание, но и может самостоятельно применять и трактовать их без участия человека-оператора.

Рассмотрим натуральный вид подобного стандарта. Ниже представлен его вид на рисунке 5. На иллюстрации приведён фрагмент документа с размеченным и структурированным содержанием. Для НИЦ ЦПС наиболее значимый результат заключён в строчке [9] [Com]NCE{SPG\_0002>=0.5} - поскольку она с помощью системы кодирования выражает числовое требование, которое может быть впоследствии интерпретировано соответствующими информационными системами - SOLIBRI Model Checker, UpCodesAI или их аналогами. Пример — перевод текстового представления и формулы пункта 5.19 СП 14.13330.2018 «Строительство в сейсмических районах» на язык MathML:

|                         |   |
|-------------------------|---|
| Текстовое представление | 4.3 Уклоны кровель в зависимости от применяемых материалов приведены в таблице 4.1; в ендовах уклон кровли принимают в зависимости от расстояния между воронками, но не менее 0,5%.   |
| XML                     | <pre> &lt;? xml version="1.0" encoding="UTF-8" ?&gt; ... &lt;item number="4.3" guid="17.13330.2017-t4.3" type="requirement" object="[Com]NCE" properties="[Prp]SPG_0002" refid="17.13330.2017-t4.1"&gt; ... &lt;element type="reference" refid="17.13330.2017-t4.1"&gt; в таблице 4.1 &lt;/element&gt; &lt;element type="rule"&gt; [Com]NCE{SPG_0002&gt;=0.5} &lt;/element&gt; ... &lt;/item&gt; ... </pre> |

**КСИ + СК**

- Autodesk Navisworks
- SOLIBRI Model Checker
- UpCodes AI

Рис. 5 - Фрагмент машиночитаемого стандарта с размеченным и структурированным содержанием.

На иллюстрации приведён Для НИЦ ЦПС наиболее значимый результат заключён в строчке [Com]NCE{SPG\_0002>=0.5} — поскольку она с помощью системы кодирования выражает числовое требование, которое может быть впоследствии интерпретировано соответствующими информационными системами - SOLIBRI Model Checker, UpCodesAI или их аналогами.

Текущее состояние цифровизации имеет сильные стороны благодаря принятым стандартам, дающим возможность развития интерактивных электронно-технических руководств [10], которые, позволяют моделировать различные механизмы обучения в интерактивной среде. Данные стандарты также применимы и к измерительным технологиям, методикам, процессам калибровки и поверки. Исследуемые программные продукты в – это Power Guide, Cartona 3D, Seamatica ED, Solid Work Composer.. Постараемся сравнить данные программы с максимальной их пользой для инженеров и операторов (Рис. 6-8). В соответствии с ГОСТ Р 50.1.030-2001 документ с гиперссылками в современном цифровом производстве принято называть ИЭТР определенного класса. В указанном ГОСТе они разделены на 4 класса (Таблица 1) с возможностью интеграции в будущем в 5 класс.

Таблица 1  
Виды ИЭТР по классам

| Вид ИЭТР                       | Описание   |
|--------------------------------|--|
| ИЭТР 1-го класса               | Документ - набор сканов изображений, страницы индексированы в соответствии с содержанием [10], списком иллюстраций, списком таблиц. Этот документ имеет привычный пользователю PDF формат с гиперссылками. Документ можно распечатать как обычный Word файл  |
| ИЭТР 2-го класса               | Этот документ имеет привычный пользователю PDF формат с гиперссылками, но ссылки на аудио- и видеоданные. Документ можно распечатать как обычный Word файл   |
| ИЭТР 3-го класса               | Это PDF с гиперссылками, к которым могут быть привязаны другие документы вне файла, в котором вы находитесь. Документ как Word файл не распечатать   |
| ИЭТР 4-го класса               | В добавление к функциям ИЭТР класса 3, ИЭТР 4 класса обеспечивает возможность прямого взаимодействия с электронными модулями диагностики изделий. ИЭТР класса 4 позволяет наиболее эффективно проводить операции по поиску неисправностей в изделии, локализации сбоев, подбору запасных частей. Документ как Word файл не распечатать |
| Перспективный ИЭТР 5-го класса | Возможность построения различного рода прогнозов, использования инструментов анализа и построения рекомендаций для потребителя, и это возможная перспектива модернизации ИЭТР в данном направлении, например в тесном сочетании с очками VR, написания целых игровых тренажеров на UNITY.  |

Ниже приведены скриншоты каждой и описанных платформ. Именно в таком виде данные продукты поступают к операторам и инженерному составу. Данная форма – озвученная, имеющая много видеопояснений призвана максимально просто рассказать о сложном строении того или иного механизма.



Рис. 6 – Интерфейс сосуда под давлением в Seamatica ED

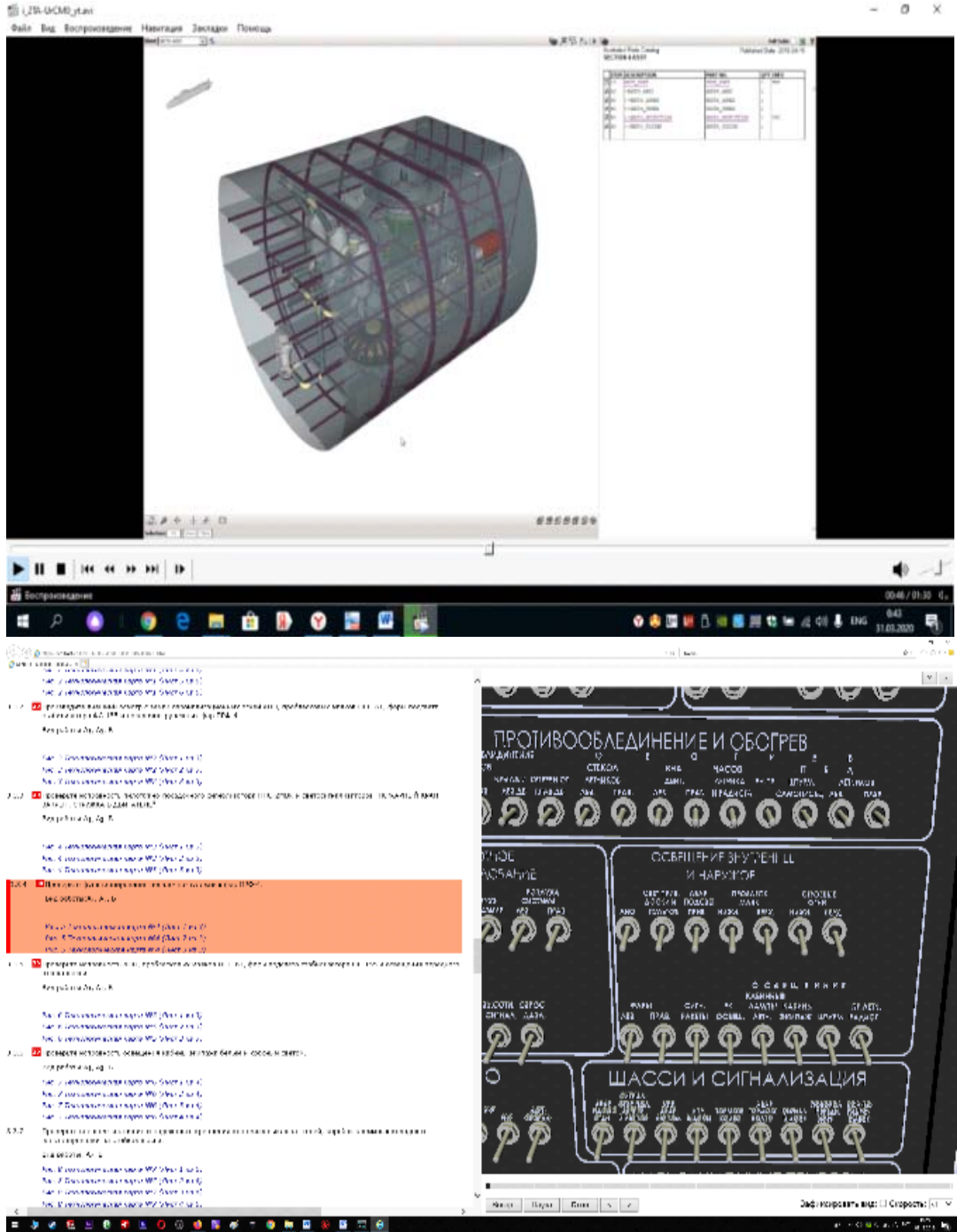


Рис 7 – Интерфейс блока управления авиаоборудованием в Cartona 3D

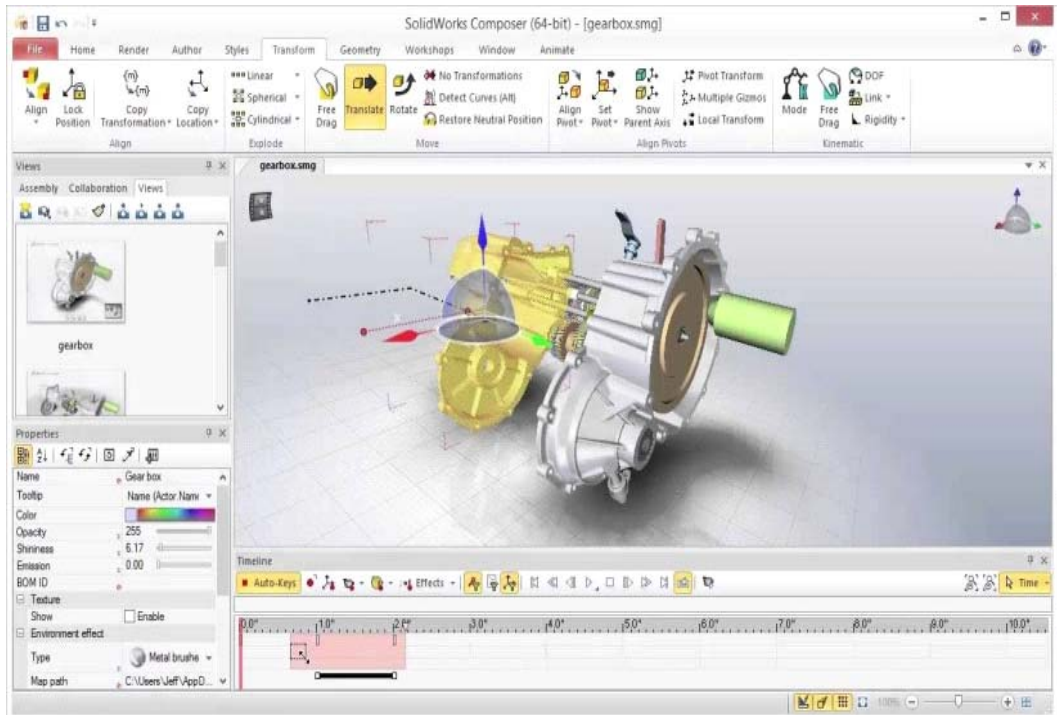


Рис 8 – Интерфейс генератора в Solid Works Composer

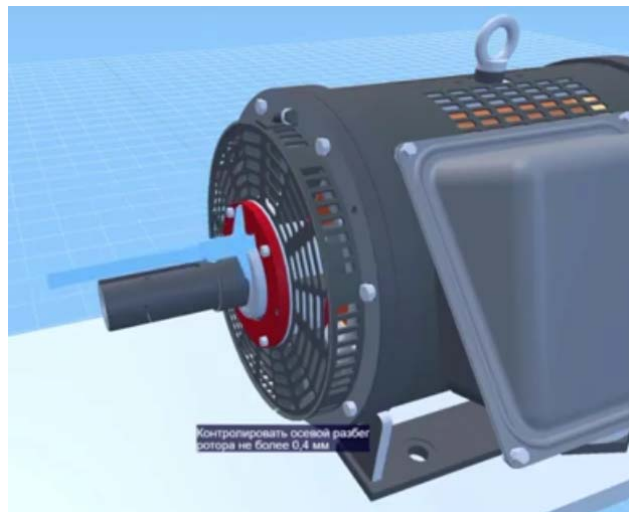


Рис 9. Интерфейс при измерении зазора глубиномером в PowerGuide ИЭТР

Таким образом, система стандартизации в РФ и в мире имеет тенденции к цифровизации, более визуализированному представлению информации, обмену данными

в системе машинообучаемой среды и планомерной гармонизации, которая стирает границы между стандартами тех или иных стран. Данная специфика развития системы стандартизации, безусловно положительно влияет на автоматизацию процессов и производств а также уменьшению ошибок по причине человеческого фактора в процессе формирования документооборота, созданию единой мировой электронной базы стандартов, за исключением стандартов военных, которые конечно должны иметь конфиденциальный режим доступа.

### Литература

1. АС 1.1.S1000DR–2014. Авиационный справочник. Международная спецификация на технические публикации, выполняемые на основе общей базы данных. ФГУП «НИИСУ» (2014).
2. Зерновой диктат. Электронный ресурс. URL [http://www.stoletie.ru/territoriya\\_istorii/zernovoj\\_diktat\\_725.htm](http://www.stoletie.ru/territoriya_istorii/zernovoj_diktat_725.htm)
3. Куницын А.В. Экономические отношения стран СЭВ с США. Изд-во "Наука, ", 1982 – 169 с/
4. Федин Б.В. Опережая время. Стандарты и качество. 2008. № 1. С. 12-15.
5. Василий Васильевич Бойцов Электронный ресурс. URL [https://studref.com/438244/menedzhment/vasiliy\\_vasilevich\\_boytsov\\_1908199](https://studref.com/438244/menedzhment/vasiliy_vasilevich_boytsov_1908199)
6. В.А. Лapidус «Всеобщее качество (TQM) в российских компаниях». М.:ОАО «Типография «НОВОСТИ», 2002.
7. Богатов В.А. .Переход СМК организации на новую версию международного стандарта ISO 9001:2015, Обзор требований. Текст презентации. ФГУП «Тест – С. – Петербург, 10 – 11 ноября 2015
8. А. Шалаев. SMART-стандарты и цифровая стандартизация. Онлайн-конференция «Машиночитаемые стандарты: перспективы применения в промышленности» 25 февраля 2021 года. С. 6
9. В. Волкодав. Цифровой нормативно-технический документ в строительстве. Применение в рамках автоматизации процессов проверки ИМ ОКС. Онлайн-конференция «Машиночитаемые стандарты: перспективы применения в промышленности» 25 февраля 2021 года. С. 45-46
- 10.Епифанцев К.В. Анализ программных пакетов, применяемых для автоматизации измерений//Альманах современной метрологии. 2021. № 3 (27). С. 167-181.

### **Development of a system of harmonization and digitalization of standards to increase the share of automated document in industry**

**Epifantsev K.V.**

*St. Petersburg State University of Aerospace Instrumentation*

The modern system of standardization in the Russian Federation has undergone a large number of changes due to the development of digitalization of document management, industrial technologies and online tracking of the state of the product after its release by the enterprise. In many ways, this is justified by the existing system of harmonization of standards and the use of an artificial intelligence system in the cataloging system of component parts. Also, for the possibility of systematic development of standards, the competition that has developed between GOST R type standards and technical regulations of the Customs Union serves. Competition, as you know, always allows you to get better products. No less important elements of standardization in the world are machine-readable standards, which, according to developers, should "explain" complex processes to specialists with visualized, multi- and media data. In addition, machine-readable standards must independently find a "common language" with machine interfaces, independently, without the participation of an operator, changing the old names of elements in the enterprise's mechanical engineering system to updated ones. This will be facilitated by artificial intelligence, which will reduce the labor costs of technical writers, norm controllers and specialists in the catalogization of products. The transition to such standardization systems

was facilitated by the adoption and implementation in 2000 of the ASD S1000D standard (formerly AECMA S1000D) - a specification for the release of technical documentation using a common database of data modules[1]. S1000D is based on XML technology.

Keywords: Development of standardization system, digitalization of industry, harmonization of standards, machine-readable standards, artificial intelligence, ISO, GOST, interactive manuals

#### References

1. AC 1.1.S1000DR–2014. Aviation handbook. International specification for technical publications based on a common database. FSUE NIISU (2014).
2. Grain dictate. Electronic resource. URL [http://www.stoletie.ru/territoriya\\_istorii/zernovoj\\_diktat\\_725.htm](http://www.stoletie.ru/territoriya_istorii/zernovoj_diktat_725.htm)
3. Kunitsyn A.V. Economic relations of the CMEA countries with the USA. Publishing house "Science", 1982 - 169 c/
4. Fedin B.V. Ahead of time. standards and quality. 2008. No. 1. S. 12-15.
5. Vasily Vasilyevich Boytsov Electronic resource. URL [https://studref.com/438244/management/vasiliy\\_vasilevich\\_boytsov\\_1908199](https://studref.com/438244/management/vasiliy_vasilevich_boytsov_1908199)
6. V.A. Lapidus "Total Quality (TQM) in Russian Companies". M.: OAO "Printing house" NEWS ", 2002.
7. Bogatov V.A. .Transition of the organization's QMS to a new version of the international standard ISO 9001:2015, Review of requirements. Presentation text. FSUE "Test - St. Petersburg, November 10 - 11, 2015
8. A. Shalaev. SMART standards and digital standardization. Online conference "Machine-readable standards: prospects for application in industry" February 25, 2021. S. 6
9. V. Volkodav. Digital regulatory and technical document in construction. Application within the framework of automation of IM OKS verification processes. Online conference "Machine-readable standards: prospects for application in industry" February 25, 2021. pp. 45-46
10. Epifantsev K.V. Analysis of software packages used to automate measurements // Almanac of modern metrology. 2021. No. 3 (27). pp. 167-181.



## Зарубежный опыт оценки эффективности деятельности подрядных строительных организаций жилищного профиля

---

### **Ларионов Аркадий Николаевич**

доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры «Экономика и управление в строительстве», ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет», prof.larionov@mail.ru;

### **Данг Вьет Лонг**

аспирант кафедры «Экономика и управление в строительстве», ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет», long19004066@gmail.com;

### **Нгуен Ван Хиен**

кандидат экономических наук, Университет транспорта и коммуникации (University of Transport and Communications (UTC)), hiepmgsu@gmail.com;

Рост населения и развитие экономики приводит к увеличению спроса на жилье как в количественном, так и в качественном отношении. Надлежащая оценка текущей ситуации, а также публичное и прозрачное объявление возможностей строительных подрядчиков, является важной основой для обеспечения выбора подходящих подрядчиков для создания качественной строительной продукции и экономичности работ. Такой подход является основной заботой организаций и частных лиц, занимающихся строительной деятельностью. Инструмент оценки эффективности может быть очень полезен как для многонациональных, так и для местных строительных компаний, чтобы оценить их работу и сохранить свою конкурентоспособность на любом рынке. Кроме того, этот инструмент оценки считается важным для владельцев, акционеров и инвесторов, потому что это ясно показывает относительное положение компаний на рынке. Многие модели были разработаны для оценки деятельности строительных компаний. В каждой стране правительства будут иметь различные правила и методы для оценки деятельности подрядных организаций в жилищном секторе с целью выбора и управления качеством строительных подрядных организаций. Для достижения цели повышения качества строительства в жилищном секторе для удовлетворения требований возрастающие запросы общества. В этом исследовании рассмотрен опыт оценки работы подрядчиков в жилищном секторе различных стран мира.

**Ключевые слова:** подрядные строительные организации, оценка эффективности деятельности, зарубежный опыт, жилищный профиль.

В условиях снижения объемов ввода на первичном рынке жилья и инвестиционной активности платежеспособных граждан, нуждающихся в улучшении своих жилищных условий, ключевым вопросом государственной жилищной политики становится способность законодателя создать правила игры, позволяющие всем участникам рынка обеспечить защиту своих прав, а также максимизировать удовлетворение экономических интересов и ожиданий.

В настоящее время на строительную отрасль приходится около 7,5 триллионов долларов в сфере бизнеса, что составляет около (13,4%) мирового производства [2]. На все более требовательном строительном рынке необходима здоровая конкуренция со стороны подрядных организаций, чтобы найти и отфильтровать хороших подрядчиков и отсеять слабых. Оценка эффективности может быть очень полезна как для многонациональных, так и для местных строительных компаниям, чтобы оценить их работу, чтобы сохранить свою конкурентоспособность в любой рынок. Кроме того, этот инструмент оценки считается важным для владельцев, акционеров и финансирования. Агентствами компании, потому что это ясно показало бы ее относительное положение на рынке.

Выбор строительного подрядчика - важное решение, которое может повлиять на прогресс и успех любого строительный проект. Самая низкая цена часто не может гарантировать выполнение обязательств по качеству и продолжительности строительного проекта. Следовательно, при выборе подрядчика заказчик должен не только сравнить цены предложений, но и установить другие критерии оценки квалификации и определить их вес. Подрядчика необходимо выбирать как по количественному, так и по качественному признаку. Критерии и предложения должны быть сопоставлены. Только на основе количественных и качественных критериев оценки и сравнения заявки подрядчиков, можно выбрать квалифицированного, грамотного и надежного подрядчика, оценить его квалификации, экономического и финансового состояния, технических возможностей и навыков, а также для достижения соответствующих результатов в строительный проект.

Оценка экономической эффективности – это суждение о рациональности использования активов строительных организаций, определяемое соотношением доходов и расходов, связанных со строительством объектов, критерием оценки которой, как правило, является возмещение затрат и обеспечение необходимой для развития организации нормы прибыли доходами, получаемыми от выполнения строительно-монтажных работ [3].

Рейтинг подрядчиков предназначен для того, чтобы позволить подрядчикам самостоятельно оценить свои возможности и положение на рынке. Это создает мотивацию для предприятий активно разрабатывать стратегию роста для устойчивого развития с целью повышения своей конкурентоспособности и создания качественной продукции по разумным ценам. Для этого подрядчики должны инвестировать и улучшать свой собственный потенциал управления строительством, чтобы поддерживать и развивать бренд [4].

Стандарт устанавливает общие требования, модели и критерии оценки деловой репутации строительных организаций на базе опыта их деятельности, а также позволяет обеспечить единый и объективный подход при ранжировании и выборе строительной организации, при проведении тендеров, конкурсов, а также оценке их репутационного потенциала и финансовой успешности. Реализация метода рейтинговой оценки отражена в новом ГОСТ Р 56002–2014 представлен титытря анализируемых факторов деловой репутации по данному стандарту является : Фактор «Средства»; Фактора «Имидж»; фактора «История»; Достоверность сведений [4].

Использование независимых рейтингов - это всемирно популярный метод выбора подрядчиков. Рейтинг подрядных организаций рейтинговыми агентствами Министерства жилищно-коммунального хозяйства РФ предотвратит коммерциализацию рейтинга и обеспечит возможность присвоения рейтинга по определенным критериям [4].

В статье показаны, что в настоящее время необходимо создать независимую систему оценки, чтобы организации могли наиболее объективно оценить работу подрядчиков, важно учитывать следующее:

1. Иметь не менее 60 показателей оценки подрядчика, при увеличении объема контракта количество показателей оценки должно быть увеличено до более 100 и более;
2. Поставленные цели должны отвечать на два вопроса:
  - Как подрядчик может гарантировать выполнение рабочей нагрузки;
  - Соответствует ли объем проделанной работы количеству оценочных баллов;
3. Критерии оценки должны обеспечивать соблюдение законодательства и требований подрядных организаций.

Государственное утверждение стандартов оценки квалификации подрядчиков - это хорошая идея, но если стандарт ГОСТ Р 56002-2014 был утвержден в спешке. Поэтому существует необходимость в открытом обсуждении между экспертами и рейтинговыми агентствами для организации семинара по разработке независимых, объективных подходов к оценке деятельности рейтинговых агентств подрядчик [4].

Во Вьетнаме вопрос оценки и рейтинга подрядчиков жилищного профиля также представляет и интересует правительства вьетнама. Вьетнам провел множество семинаров с участием многих организаций, участвующих в проектах жилищного строительства, таких как Всемирный банк, JVIC Japan International Bank, крупные подрядчики из Вьетнама и Южной Кореи. Благодаря этим семинарам формирование дорожной карты и метода оценки эффективности подрядчиков в жилищном секторе Вьетнама становится все более полным и прогрессивным, а именно следующим образом.

С точки зрения международного опыта, Вьетнам имеет обзор реальности из некоторых стран, таких как США, Китай, Южная Африка, Сингапур ... это страны, опубликовавшие оценку рейтинга мощности строительных подрядчиков.

Общий опыт других стран показал, что потенциал строительных подрядчиков оценивается и публикуется в двух основных группах: главный генеральный подрядчик/строительный подрядчик (опытный подрядчик, принимающий строительных подрядчиков по всему проекту) и группа строительных подрядчиков, обладающих техническими знаниями (опытные подрядчики, прием предложений на выполнение этапов, профессиональных работ или объектов строительных работ).

Для основной группы генеральных подрядчиков /подрядчиков допускается продолжение классификации подрядчиков в соответствии со специализированным строительным опытом для оценки и сравнения соответствующих рейтингов мощности, таких как: Строительство жилых работ, дорожное строительство, строительство ирригационных сооружений ... В каждом виде генерального подрядчика/генерального подрядчика строительство устраивается по ряду сравнительных этапов (будь то 3, 4 уровня и более) исходя из средней выручки от строительства в год, рассчитанной в самые последние годы, средней за последние 3 или 5 лет, которые реализовал подрядчик.

Например, в Сингапуре существует 7 видов специализированных строительных подрядчиков, в каждом из которых существует несколько уровней сравнения мощностей, например тип подрядчика строительных работ с 7 сравнительными уровнями; В Танзании существует 5 типов специализированных строительных подрядчиков, каждый из которых имеет 7 сравнительных уровней; в Китае есть 12 типов специализированных строительных подрядчиков, каждый из которых разделен на 4 уровня сравнения... Для технической экспертизы подрядчики (субподрядчики) также классифицируются по опыту выполнения технической профессиональной деятельности в строительных работах для проведения сравнения и ранжирования таких как: фундаменты зданий; бетонные работы; монтаж механических и оборудования; монтаж информационно-сигнальных систем; Комплексные строительные работы... [5].

В целом, авторы согласны с тем, что мощности основных подрядчиков/подрядчиков по строительству должны быть классифицированы для сравнения в соответствии с типом строительных работ; в каждой категории подрядчики ранжируются сравнительно в соответствии со сравнительными уровнями А, В, С ... в соответствии со среднегодовым оборотом строительного подрядчика. В каждой группе подрядчиков ранжированы высокие и низкие на основе критериев оценки выручки, фактического опыта

внедрения и других критериев, таких как техническое оснащение, кадровый потенциал. Этот метод аналогично делается при ранжировании мощности субподрядчиков (специализированных подрядчиков).

В соответствии с Законом о торгах 2013 года Вьетнама показал, что Ранжирование и сравнение мощностей строительного подрядчика осуществляется в следующем порядке шагов [5]:

- Классификация подрядчиков.
- Сравнительная иерархия в каждом типе подрядчика.
- Рейтинг, оценка, сравнение мощностей подрядчиков на каждом уровне сравнения.

**Классификация подрядчиков:** после классификации строительных подрядчиков, выбора строительных подрядчиков в жилищном профиле для сравнения подрядчиков.

**Сравнительная иерархия в каждом типе подрядчика:** Каждый вид специализированного строительного подрядчика делится по ряду сравнительных уровней в соответствии со средней выручкой от строительства в год подрядчика (рассчитанной за последние 3 или 5 лет), чтобы быть основой для сравнения мощностей подрядчиков. На наш взгляд, в каждом типе подрядчиков по строительству специализированных работ можно выбрать 3 уровня по сравнению со средней выручкой от строительства в год: Уровни А, В и С следующим образом [6]:

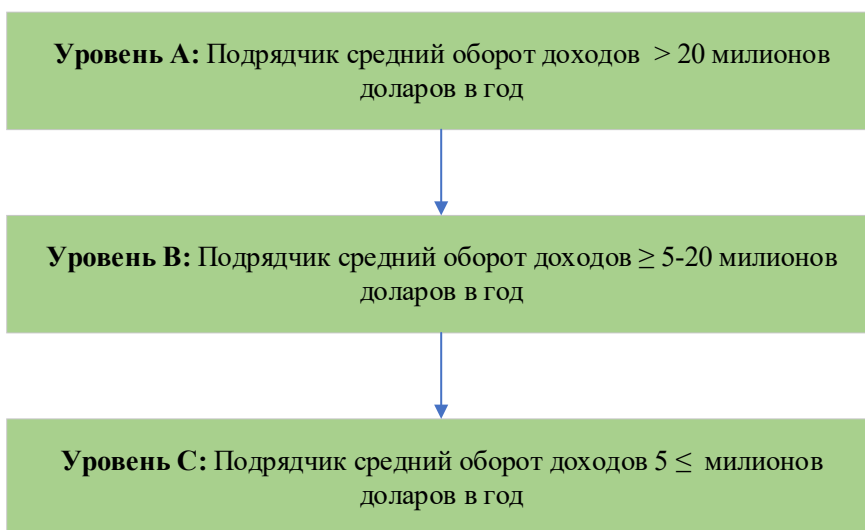


Рис 1. Управление подрядчиков по объёму доходов

Подрядчики, имеющие опыт строительства однотипных специализированных работ с уровнем выручки на одном уровне сравнения, отбираются в подгруппы для проведения оценки, публикации и ранжирования мощностей подрядчиков.

**Рейтинг и выбор критериев оценки потенциала подрядчиков на каждом уровне сравнения:**

Ранжирование подрядчиков как основа для сравнения и оценки мощностей подрядчиков по строительству специализированных работ основывается на практиче-

ском опыте в уровне работ, которые подрядчик выполнил, через количество контрактов подрядчика, заключенных в качестве генерального подрядчика/генерального подрядчика. Такой способ выбора соответствует действующим требованиям и нормам строительного законодательства об условиях эксплуатации строительных мощностей. Соответственно, в каждом уровне сравнения А, В, С подрядчика по строительству специализированных работ ранжируется в 3 категории следующим образом [6]:

- Класс I: Состоит из подрядчиков, которые построили 2 работы уровня II или 1 класс I или выше.
- Класс II: Состоит из подрядчиков, которые построили до 1 класса I1 или 2 или более работ класса III.
- Класс III: Остальные подрядчики.

**Выбор критериев оценки:**

Критерии, используемые для оценки, включают ключевые критерии и подкритерии. - Основные критерии: Основные критерии, используемые для оценки, сравнения и ранжирования мощностей подрядчиков на основе количества/нескольких тендерных пакетов одного и того же типа, уровня, который подрядчик реализовал, выполненный в течение последних 3 или 5 лет без ошибок, технические проблемы.

- Подкритерии включают:

- Подрядчики, которые вызывают ошибки, технические проблемы при строительстве подрядных работ, не будут оцениваться и сравниваться с публикацией рейтингов мощности.
- Подрядчикам, присуждаемым за качество строительных работ, рекомендуется отдавать приоритет выбору подрядчиков с одинаковым количеством контрактов и уровнями работ, которые были выполнены в равной степени.

Таковы результаты, полученные в процессе изучения международного опыта и внесения изменений в реальность специализированных строительных агентств во Вьетнаме, чтобы иметь возможность оценивать работу строительных подрядчиков в жилищном профиле.

Качественная оценка возможностей подрядчика зависит от реальной ситуации и строительного рынка каждой страны, причем в разных странах существуют разные критерии оценки возможностей подрядчика на конференции по многомерной структуре оценки субподрядчиков для обычной жилищная система проходил в Пришоттене, Хорватия [7]. Критерии приведены в таблице 1.

В России критерии классификации и ранжирования подрядчиков основаны на фактических данных о продукции каждого подрядчика в жилищном секторе в качестве критериев оценки в таблице 2 [8].

Оценка подрядчиков с этими реалистичными параметрами помогает отборщикам подрядчиков быть в курсе реальных жилищных требований, показывая, популярность, репутация и продукция подрядчика предпочитают потребителями. клиент больше всего. Эта фактическая статистика точно отражает то, что хотят потребители, и какие участники торгов соответствуют заданным условиям, поскольку именно пользователи продукта лучше всего знают качество продукта и прикрепляют его к себе. Придерживайтесь этого как можно дольше, чтобы иметь возможность честно оценить продукт.

Многие из идентифицированных атрибутов носят общий характер. Очевидно, они применимы к любому типу подрядчиков. оценка. Однако оценка и относительная важность этих явно «общих атрибутов» меняются, когда они рассматриваются в конкретном контексте строительства жилых домов с альтернативными системами зданий.

Таблица 1

Рекомендуемые критерии для оценки работы индийских и британских подрядчиков

| Атрибут   | Описание  |
|---|---|
| Цена тендера  | Следует оценить ценность и осуществимость предложений субподрядчиков. Однако это может привести к мошенничеству, поскольку цитаты не соответствуют действительности.                                      |
| Финансовые возможности  | В исследовании предлагается оценить средний доход за последние три года и среднюю стоимость труда подрядчики для оценки финансовых возможностей подрядчика, платежеспособности, если что-то пойдет не так |
| Годы опыта  | На основе количества лет опыта оценить строительные возможности подрядчика, чтобы увидеть, достаточно ли у подрядчика опыта для выполнения задач данного проекта.   |
| Количество успешно завершённые проекты с Аналогичная технология | Этот атрибут также измеряет опыт подрядчика в выполнении аналогичных задач проекта по заявке.   |
| Достаточность квалифицир-ованного труда                         | Этот атрибут предназначен для оценки качества строительной бригады подрядчика.  |
| Соответствие технически Опытные сотрудники                      | Этот атрибут оценивает, достаточно ли у подрядчика квалифицированных технических специалистов для управления и надзора за строительством.   |
| Достаточность необходимого завода и Машинное оборудование       | Этот атрибут оценивает, имеет ли подрядчик квалификацию для обеспечения строительной техники и оборудования для обеспечения технических требований во время строительства.                                |
| Ремонт на месте и Средства обслуживания для Р&М                 | Когда обеспечение Р&М входит в объем работ субподрядчика, необходимо также оценить, были ли субподрядчик имеет необходимые средства для ремонта и обслуживания оборудования.                              |
| Стандарт мастерства   | Это субъективный признак, который можно оценить по предыдущим работам, выполненным подрядчиком.   |
| Учебные заведения для Чернорабочие                              | Этот атрибут измеряет, обеспечивает ли подрядчик достаточную подготовку своей рабочей бригады и если таковая имеется. дополнительное обучение необходимо проводить со стороны работодателя.               |
| Положения для QA / QC   | Этот атрибут учитывает наличие у субподрядчика задокументированной Политики обеспечения / контроля качества.  |
| Правила техники безопасности                                    | Этот атрибут определяет, осведомлен ли субподрядчик о существующих нормах безопасности и выполняет их. для заинтересованной работы.   |
| Безопасность подрядчика Статистика из предыдущего Проекты       | Эти атрибуты учитывают ожидаемый уровень безопасности труда для подрядчика путем тщательного изучения его статистика безопасности из предыдущих проектов.   |
| Положения для строительства Управление отходами                 | Этот атрибут учитывает, включено ли ведение домашнего хозяйства в расценки, предоставленные подрядчиком, и есть ли у подрядчика эффективный план управления отходами на стройплощадке                     |
| Репутация   | Репутация - это субъективный параметр, который может использоваться как мера надежности субподрядчика. и его отношения с другими участниками проекта.   |
| Готовность к участию в торгах                                   | Это субъективный параметр, который является мерой надежности подрядчика и вероятностью того, что подрядчик завершит проектные работы после заключения контракта   |
| Обязательства по продолжающейся работе                          | Обязательства по текущей работе по контракту должны быть оценены также с точки зрения финансовой и ресурсные возможности подрядчика.  |
| Осведомленность о местных законах и Нормативные документы       | Знание местных законов и правил всегда является дополнительным преимуществом для подрядчиков.   |
| Соблюдение законодательства Требования                          | Этот атрибут определяет, выполняет ли подрядчик все законодательные требования для выполнения работа.   |

Таблица 2

Рекомендуемые критерии для оценки работы российских подрядчиков

| Атрибут                           | Описание   |
|-----------------------------------|--|
| Населённый пункт                  | Определите районы, в которых подрядчики проводят жилищные работы, с целью оценки популярности подрядчиков.   |
| Строится, м <sup>2</sup>          | Учитывается общая площадь жилых помещений объектов, имеющих опубликованные проектные декларации  |
| С переносом срока, м <sup>2</sup> | Суммарная площадь объектов с переносом срока ввода в эксплуатацию по проектной декларации  |
| Уточнение срока, мес.             | Сумма произведений площади каждого объекта на количество месяцев переноса  |
| Используют бренд                  | кооперативные бренды оценивают репутацию подрядчика, глядя на то, какая компания является партнером подрядчика, известна репутация и качество продукции этих партнеров |

Единый ресурс застройщиков [Электронный ресурс]: ТОП застройщиков РФ. Доступ из системы «ЕРЗ» // <https://erzrf.ru/top-zastroyshchikov/rf?topType=0&date=211101>

Видно, что оценка работы подрядчиков жилищного строительства по качественным показателям во многом зависит от рыночной конъюнктуры, законодательства страны пребывания и местных особенностей в месте реализации проекта. Преимущество качественных критериев заключается в предоставлении общего визуального обзора операций подрядчика во всех аспектах (экономика, опыт, техническая квалификация, безопасность труда ...) в зависимости от требований. По запросу инвестора, если вы хотите оценить строительный подрядчик в любом аспекте, вам просто нужно добавить критерии оценки по этому аспекту.

Однако простота добавления или вычитания критериев также приносит с собой тот недостаток, что проведение оценки и рейтинга подрядчиков подвержено мошенничеству. Судьи могут не придерживаться того же мнения, и они отдадут предпочтение участнику торгов, который соответствует критериям, которые они считают наиболее важными, но этот подрядчик может не соответствовать остальным критериям, это приведет к конфликтам внутри организации, участвующей в торгах, или между строительными подрядчиками. Для решения этой проблемы существует множество методов количественного анализа.

В последние годы расширилось применение многокритериальных методов количественной оценки для решения задач. значительно [9]. Существует множество работ, в которых исследователи исследуют проблемы выбора подрядчиков на основе использования процесс аналитической иерархии (АНП) [10,11,12], процесс аналитической сети (АНП) [13], MOORA [13], COPRAS [13] и серый интервальные числа [13], и т.д.

Подрядчики выбор был проанализирован многими исследователями с использованием множественных критериев оценки и подходов к принятию решений. Самый при исследовании выбора подрядчика использовалась модель АНП. Эта модель может послужить хорошим ориентиром для владельцев проектов при выборе подрядчики [10].

Результат ранжирования критериев позволяет определить совпадение экспертных оценок (соответствие или несоответствие). Следует отметить, что при расчете коэффициента соответствия необходимо применять экспертное ранжирование критериев. Коэффициент согласованности М. Кендалла определяет уровень совместимости [13].

Результаты экспертной оценки представлены в матрице  $EE = || e_{ik} ||$ . Результаты исследования представлены ниже [11].

Коэффициент связан с суммой рангов по определенному критерию, выставленных всеми экспертами:

$$e_i = \sum_{k=1}^r e_{ik} \quad (i=1, 2, \dots, m) \quad (1)$$

Точнее, с суммой S

$$S = \sum_{i=1}^m (e_i - \bar{e})^2 \quad (2)$$

Общее среднее значение  $\bar{e}$  рассчитывается по формуле:

$$\bar{e} = \frac{\sum_{i=1}^m e_i}{m} \quad (3)$$

( $i = 1, 2, \dots, m$ ;  $k = 1, 2, \dots, r$ ; где  $m$  - количество критериев,  $r$  - количество экспертов)

Это максимально возможное значение S, когда мнения экспертов хорошо согласуются. Противоположный случай был бы когда оценки абсолютно разные, то есть если используются все ранги от 1 до  $m$  и сумма рангов каждого критерий тот же, соответствие среднему значению рангов. Если обозначить через S фактическое отклонение сумма квадратов средних значений критериев от общего среднего, рассчитанного по формуле (2), то соответствие коэффициент может быть выражен соотношением между вычисленным S и наибольшим  $S_{\max}$ .

$$w = \frac{12S}{r^2 m(m^2 - 1)} \quad (4)$$

Коэффициент соответствия может быть использован для практических целей, если его граничное значение, показывающее, что экспертные оценки все еще в согласии, определяется. Коэффициент соответствия может быть определен с помощью  $\chi^2$ . Случайное значение:

$$\chi^2 = wr(m-1) = \frac{12S}{rm(m+1)} \quad (5)$$

Где  $w$  : соответствие коэффициент;  $m$  - количество критериев,  $r$  - количество экспертов;

Расстояние между значением  $\chi^2$ , рассчитанным по формуле (5), и соответствующим табличным (критическим) значением  $\chi^2$  указывает на степень несоответствия (или соответствия) экспертных заключений. Таким образом, если вычисленное значение  $\chi^2$  равно незначительно меньше критического значения, то степень несоответствия экспертных заключений мала и компромисс может быть, легко достигнут.

Мнения экспертов можно считать полностью (абсолютными) несоответствующими, если рассчитанное значение  $\chi^2$  фактически равен нулю, а абсолютное совпадение мнений достигается, когда коэффициент согласования равен около единицы и



рассчитанное значение 2 приближается к максимально возможному значению  $\chi^2_{max} = W_r(m - 1)$ .

Веса в подходе Сатти - вектор  $\omega$  - это нормированные компоненты собственного вектора, соответствующие наибольшее собственное значение  $\lambda_{max}$ .

$$\rho\omega = \lambda_{max}\omega \quad (6)$$

Применение метода АНР позволяет оценивать согласованность оценок каждого эксперта. Оценки экспертов определяет индекс согласованности (С.І.) и коэффициент соответствия (С.Р.). Индекс согласованности определяется как отношение.

$$C.I = \frac{\lambda_{mx} - m}{m - 1} \quad (7)$$

где  $m$  - количество сравниваемых критериев. Связь между вычисленным индексом согласованности С.І конкретной матрицы и средним случайным индексом значение R.І. называется отношением согласованности. Он определяет степень согласованности матрицы.

$$C.R = \frac{C.I}{R.I} \quad (8)$$

Значение индекса согласованности С.І. что меньше или равно 0,1 является приемлемым, подразумевая, что матрица последовательный.

Таким образом, проведенное исследование позволяет нам сделать вывод о том, что от выбора подрядчиков строительства в жилищном секторе в частности и в области строительства в целом будет зависеть успех и качество проекта. При этом, экономическая оценка возможностей и производительности строительных подрядчиков в жилищном секторе различается в каждой стране; также существуют различия в критериях отбора из-за стандартов, законов и условий окружающей среды. Вместе с тем, необходимо оценивать и децентрализовать строительных подрядчиков в ряды для качественного сравнения, а затем объединить с количественными критериями. По этим результатам, в конечном итоге, техническим заказчикам можно в максимальной степени объективно выбрать подходящую по определенным параметрам строительную подрядную организацию в жилищной сфере.

### Литература

1. Ларионов А.Н. К вопросу о сбалансированности экономических интересов застройщиков и прав граждан-участников долевого строительства жилья. Журнал «Экономика строительства». 2017. Стр.26-34.
2. Б. Раймонд, Global Construction 2020 и глобальные возможности, 2010. [Электронный ресурс] Полученное из: <<http://www.tecniberia.es/documentos/GlobalConstruction2020andGlobalOpportunities.pdf>.
3. Голубова О.С., Костюкова С.Н., Методологические основы оценки эффективности деятельности строительных организаций. Минск: БНТУ.2019. Стр.29
4. Будзуляк Б.В., Апостолов А.А., Моисеев Л.П., Алексеенко Н.Н., Селезнев Н.Ф. . Рейтинговая оценка подрядчиков – фактор минимизации рисков инвестиционной деятельности // журнал «Газовая промышленность». 2015.
5. Ле Ван Лонг. Некоторые вопросы оценки и публикации рейтингов мощностей строительных подрядчиков Вьетнама // Журнал «Экономика строительства». Институт экономики строительства министерства Вьетнама. №1.2019.

6. Закон о строительстве Социалистической Республики Вьетнам [Электронный ресурс] Согласно пункту 1 статьи 106 Указа No 63/2014/ND-CP, общий принцип в рейтинге подрядчиков. URL: <https://thuvienphapluat.vn/van-ban/Dau-tu/Nghi-dinh-63-2014-ND-CP-huong-dan-Luat-Dau-thau-ve-lua-chon-nha-thau-237481.aspx>.

7. Риддха Басуа, VPS Нихар Наньяма, Анил Сонейб. Комплексная система оценки субподрядчиков для нетрадиционные жилищные системы // Creative Construction Conference 2017, Примостен, Хорватия. CCC 2017. Стр.253-261.

8. Единый ресурс застройщиков [Электронный ресурс]: ТОП застройщиков РФ. Доступ из системы «ЕРЗ» // <https://erzrf.ru/top-zastroyshchikov/rf?topType=0&date=211101>.

9. Подвезко В. 2009. Применение техники АНР, Журнал «Экономика и менеджмент бизнеса» 10. Стр. 181–189.

10. Чианг Ф., Ю. В., Луарн П. 2017, Выбор строительного подрядчика на Тайване с использованием АНР, Международный журнал инженерии и технологий 9. Стр. 211-215.

11. Хадида Л. А., Хатер М. А. 2015. Предотвращение потерь при проведении капитального ремонта путем выбора подрядчиков на основе критериев безопасности с использованием аналитический иерархический процесс (АНР), Journal of Loss Prevention in Process Industries 34. Стр. 115-126.

12. Сик – Ва Фонг П., Кит – Юнг Чой С. Окончательный выбор подрядчика с использованием процесса аналитической иерархии, Управление строительством и Экономика 18.2000.Стр. 547-557.

13. Идруне Моркунайте, Валентина Подвезко, Владислав Кутут. Критерии отбора для оценки подрядчиков объектов культурного наследия // 2-я совместная международная конференция по инновационным решениям в строительной инженерии и менеджменте. Международный семинар по гибкости в устойчивом строительстве, ORSDCE. Познань-Пушиково, Польша.2017.Стр.90-97.

#### **Foreign experience in assessing the efficiency of contracting construction organizations of the housing profile**

**Larionov A.N., Dang Viet Long, Nguyen Van Hiep**

National Research Moscow State University of Civil Engineering, University of Transport and Communications  
Population growth and economic development leads to an increase in demand for housing, both quantitatively and qualitatively. A proper assessment of the current situation, as well as a public and transparent announcement of construction contractor capabilities, is an important basis for ensuring that the right contractors are selected to deliver quality construction products and cost-effectiveness. This approach is the main concern of organizations and individuals involved in construction activities. A performance assessment tool can be very useful for both multinational and local construction companies to evaluate their performance and remain competitive in any market. In addition, this valuation tool is considered important to owners, shareholders and investors because it clearly shows the relative position of companies in the market. Many models have been developed to measure the performance of construction companies. In each country, governments will have different rules and methods for evaluating the performance of contractors in the residential sector in order to select and manage the quality of construction contractors. To achieve the goal of improving the quality of construction in the residential sector to meet the demands of the increasing demands of society. This study examines the experience of evaluating the performance of contractors in the housing sector around the world.

Keywords: construction contractors, performance assessment, foreign experience, housing profile.

#### **References**

1. Larionov A.N. On the issue of balancing the economic interests of developers and the rights of citizens participating in shared housing construction. Journal 'Economics of Construction' .2017. Pages 26-34.
2. B. Raymond, Global Construction 2020 and Global Opportunities, 2010. [Electronic resource] Retrieved from: <http://www.tecniberia.es/documentos/GlobalConstruction2020andGlobalOpportunities.pdf>.

3. O. S. Golubova, S. N. Kostyukova, methodological foundations for assessing the effectiveness of construction organizations. Minsk: BNTU. 2019. Page 29
4. B. V. Budzulyak, A. A. Apostolov, L. P. Moiseev, N. N. Alekseenko, N. F. Seleznev. Rating assessment of contractors - a factor in minimizing the risks of investment activity // *Gazovaya promyshlennost magazine*, 2015.
5. Le Van Long. Some issues of assessment and publication of ratings of capacities of construction contractors in Vietnam // *Journal of Construction Economics*. Institute of Construction Economics, Ministry of Vietnam. No. 1.2019.
6. Law on the construction of the Socialist Republic of Vietnam [Electronic resource] According to paragraph 1 of Article 106 of Decree No. 63/2014 / ND-CP, the general principle in the ranking of contractors. URL: <https://thuvienphapluat.vn/van-ban/Dau-tu/Nghi-dinh-63-2014-ND-CP-huong-dan-Luat-Dau-thau-ve-lua-chon-nha-thau-237481.aspx>.
7. Riddha Basua, VPS Nihar Nanyama, Anil Soneib. Comprehensive Subcontractor Evaluation System for Non-Traditional Housing Systems // *Creative Construction Conference 2017*, Primosten, Croatia. CCC 2017. pp. 253-261.
8. A single resource for builders [Electronic resource]: TOP builders in the Russian Federation. Access from the URL system // <https://erzrf.ru/top-zastroyshchikov/rf?topType=0&date=211101>.
9. Podvezko V. 2009. Application of AHP technology, *Journal 'Economics and Business Management'* 10. Pp. 181-189.
10. Chiagh F., Y. V., Loirne P. 2017, Building Contractor Selection in Taiwan Using AHP, *International Journal of Engineering and Technology* 9. Pp. 211-215.
11. Hadidi L. A., Hater M. A. 2015. Loss Prevention in Major Repairs by Selecting Contractors Based on Safety Criteria Using Analytical Hierarchical Process (AHP), *Journal of Loss Prevention in Process Industries* 34. Pp. 115-126.
12. Sik - Wa Fong P., Keith - Jung Choi S. Final Contractor Selection Using the Analytical Hierarchy Process, *Construction Management and Economics* 18.2000. 547-557.
13. Idrune Morkunaite, Valentinas Podvezko, Vladislav Kutut. Selection Criteria for Evaluating Contractors of Cultural Heritage Objects // *2nd Joint International Conference on Innovative Solutions in Civil Engineering and Management. International Workshop on Flexibility in Sustainable Building, ORSDCE*. Poznan-Pushchikovo, Poland. 2017. pp. 90-97.



Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова  
ФАКУЛЬТЕТ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ

магистерская программа  
«Управление капиталом компании»

магистерская программа «Управление капиталом компании»  
по направлению подготовки магистров 38.04.01 ЭКОНОМИКА  
имеет государственную и международную аккредитации,  
является партнерской программой CFA



Форма обучения: **очно-заочная**  
Срок обучения: **2 года 5 месяцев**

Гибкий график обучения: аудиторные занятия (лекции, практические занятия) проводятся по расписанию – 2 раза в неделю (будний день с 18.55 до 22.00 и суббота)

Предыдущее образование: **высшее** (бакалавриат/ специалитет/магистратура) **любой направленности**

### Особенности программы:

- подготовка финансистов мирового уровня
- фокусировка на финансово-экономические дисциплины в соответствии с учебным планом CFA • знания современных методов управления финансами на базе стандартов CFA • аттестация и получение международного сертификата для финансовых аналитиков и специалистов финансовой сферы – CFA
- участие в учебном процессе преподавателей, имеющих международные степени CFA и FRM • сопровождение и тьюторство руководителя программы на протяжении всего срока обучения

Сроки приема документов для поступления на магистерскую программу:  
**с 20 июня по 09 сентября 2022 года**

Вступительное испытание проводится в форме письменного тестирования по профильным предметам «Экономическая теория» и «Финансы и кредит»  
Минимальный балл, подтверждающий успешное прохождение испытания на магистерскую программу – 30 баллов

### КОНТАКТЫ:

Стремянный пер., д. 36, ауд. 750  
+7(495)800-12-00 , доб. 2335, 1292, 2178  
e-mail: fdo@rea.ru