

## ДОКЛАД

на тему:

### **«Влияние организационно-технологических факторов на развитие рабочих строительных профессий»**

Обследование ряда строительных организаций Ленинградской области показало, что примерно в каждой второй их них ощущается нехватка квалифицированных рабочих, а общая численность персонала оптимальна либо избыточна. То есть, рабочие места, предназначенные квалифицированным рабочим, занимает неквалифицированный персонал [1]. Такое ухудшающее замещение способно отрицательно сказываться на общих показателях экономической деятельности строительных организаций и на развитии строительных профессий. При этом отмечено, что в строительном производстве в последние десятилетия активно внедряются научно-технические новаторства, ориентированные на высокотехнологичные строительные материалы, новейшие технологии, высокопроизводительную технику и др., что нацеливает руководителей строительных организаций активизировать кадровую политику в сторону поиска и привлечения высококвалифицированных специалистов на рынке труда и заниматься повышением квалификации и профессиональной переподготовкой собственного кадрового состава. Инвестиционно-строительный комплекс постоянно эволюционирует, а следствием этого становятся повышенные требования к квалификации работников.

Среди основных причин недостатка высококвалифицированных работников в строительной области исследователями определены: недостаток на местном рынке труда рабочих нужных профессий; недостаточно высокий уровень заработной платы; текучесть кадров; высокая конкуренция за работников на местном рынке труда, тяжелые / вредные условия труда [1].

В процессе теоретического исследования изучено влияние факторов внешней и внутренней среды на развитие строительных профессий с учетом

развития строительных организаций; проанализированы общие сведения о факторах внешней и внутренней среды строительных организаций; исследованы внешние и внутренние организационно-технологические факторы, способные повлиять на развитие строительных профессий. Результатом теоретического исследования является разработка схемы развития строительных профессий (рис.1).



Рисунок 1. Схема развития строительных профессий

Делается вывод: на развитие строительных профессий способны оказать влияние разноплановые факторы: с одной стороны, факторы внутренней и внешней среды, а с другой – организационно-технологические факторы конкретной строительной организации.

Эмпирическая часть исследования посвящена изучению влияния организационно-технологических факторов на развитие строительных профессий в регионе исследования.

В связи с качественным характером параметров и сложностью исследуемой системы, избрано направление моделирования в соответствии с методом экспертных оценок [2].

Применение метода экспертных оценок актуально в тех случаях, когда задачу невозможно решить математическими методами и она не поддается формализации. Посредством этого метода исследуются сложные специальные вопросы специалистами, обладающими необходимыми знаниями и опытом, с целью формирования мнений, оценок, рекомендаций и выводов.

Последовательность реализации метода экспертных оценок: подбор экспертов для создания экспертных групп – выбор способа (формы) опроса экспертов – выбор способа оценивания – выбор метода обработки оценок экспертов – оценка согласованности мнений экспертов – трактовка результатов [2].

Одним из важнейших качеств для экспертов, отбираемых для работы в экспертных группах является их компетентность, которая может быть определена с помощью качественных методов (анализ продуктивной деятельности специалиста, определение уровня знаний в исследуемой области и др.) и количественной оценки (коэффициент компетентности). Другими не менее важными качествами для экспертов являются; конформизм; конструктивность мышления; самокритичность и др. [4].

В экспертном заключении фиксируется ход исследования и излагаются итоговые результаты.

Чтобы выявить значимость каждого организационно-технологического фактора, было создано 10 групп экспертов, с обязательным условием отбора – опыт работы в строительной организации региона исследования. Каждой группой экспертов ранжировались внутренние и внешние организационно-технологические факторы, возможно способные повлиять на развитие строительных профессий. Ранжирование факторов осуществлялось через выставление баллов в пределах от 1 до 10 [5] (табл.1)

Таблица 1. Результаты экспертного опроса

Наименование	Модуль	Ранг
Внешние организационно-технологические факторы		
Нормативная продолжительность строительства	x1	6
Развитие технологии строительного производства	x2	1
Развитие современных методов календарного планирования	x3	2
Экономическое стимулирование в регионе строительства	x4	3
Развитие инфраструктуры	x5	10
Развитие системы менеджмента качества	x6	4
Оптимизация нормативной строительной документации	x7	7
Строительные риски	x8	8
Осуществление СМР в климатических условиях региона строительства	x9	5
Потребители строительной продукции	x10	9
Внутренние организационно-технологические факторы		
Технологический уровень строительной организации	x11	2
Процесс взаимодействия строительной организации с внутренними и внешними субъектами строительства	x12	6
Степень концентрации капитальных вложений	x13	1
Организация материально технического обеспечения строительства	x14	7
Качество организационно-технологической документации	x15	8
Календарное планирование	x16	4
Фактические сроки окончания строительства	x17	10
Анализ потерь времени	x18	9
Укомплектованность квалифицированными рабочими	x19	3
Конкурентоспособность	x20	5

Чтобы уменьшить число переменных пренебрежем технологическими и организационными факторами с показателями ниже восьмого рангового значения и воспользуемся методами парной корреляции (интеркорреляции).

$$r_{x_1x_2} = \frac{\sum_{u=1}^N (x_{1u} - \bar{x}_1)(x_{2u} - \bar{x}_2)}{\sqrt{\sum_{u=1}^N ((x_{1u} - \bar{x}_1)^2 \sum_{u=1}^N (x_{2u} - \bar{x}_2)^2)}} \quad (1)$$

В результате расчета (формула 1) выявлены основные технологические и организационные факторы, влияющие на развитие рабочих строительных профессий: x2 – развитие технологии строительного производства; x3 – развитие современных методов календарного планирования; x4 – экономическое стимулирование в регионе строительства; x6 – развитие системы менеджмента качества; x11 – технологический уровень строительной организации; x13 – степень концентрации капитальных вложений; x19 –

укомплектованность квалифицированными рабочими;  $x_{20}$  – конкурентоспособность. Определены группы переменных (таблица 2) [5].

Таблица 2. Группы переменных

Наименование	Состоит из переменных:	Значение корреляции (r)	Характеризует:
Группа $Z_1$	$x_2$ и $x_{11}$	0,82	развитие строительных профессий через развитие технологического уровня как конкретных строительных организаций, так и строительной отрасли в целом
Группа $Z_2$	$x_3$ и $x_{13}$	0,91	развитие строительных профессий через инвестиции в основные средства производства строительной организации посредством развития современных методов планирования в строительной отрасли
Группа $Z_3$	$x_4$ и $x_{20}$	0,85	развитие строительных профессий за счет усиления конкурентоспособности строительных организаций посредством экономического стимулирования строительной отрасли в исследуемом регионе
Группа $Z_4$	$x_6$ и $x_{19}$	0,79	развитие строительных профессий путем укомплектования рабочими высокой квалификации рабочих мест с учетом требований системы менеджмента качества

На основании группирования переменных составляем факторную матрицу (факторы – строки, переменные – столбцы) (табл. 3).

Таблица 3. Факторная матрица (факторная нагрузка групп)

	$Z_1$	$Z_2$	$Z_3$	$Z_4$
$x_1, x_{11}$	0,64	0,26	0,32	0,21
$x_2, x_{12}$	0,52	0,33	0,11	0,29
$x_3, x_{13}$	0,33	0,91	0,50	0,02
$x_4, x_{14}$	0,24	0,27	0,61	0,13
$x_6, x_{15}$	0,36	0,12	0,42	0,55
$x_7, x_{16}$	0,29	0,29	0,15	0,41
$x_8, x_{19}$	0,29	0,12	0,1	0,49
$x_9, x_{20}$	0,13	0,51	0,51	0,59

Величина дисперсии определила значимость каждой группы (формула 2).

$$D_x = \frac{\sum_{i=0}^n (x_i - M_x)^2}{N - 1} \quad (2)$$

По каждому столбцу найдена сумма квадратов факторных нагрузок и определено значение весовой характеристики группы переменных, показывающее долю дисперсии, которую составляет в исходной матрице интеркорреляций группа переменных  $z_i$  (формула 3).

$$\gamma(Z_i) = \frac{D_{zi}}{n} \quad (3)$$

Результаты расчетов отражены в табл. 4.

Таблица 4. Расчетные значения  $\gamma(Z_i)$  и  $D_{zi}$

Наименование	Дисперсия группы, $D_{zi}$	Весовая характеристика группы, $\gamma(Z_i)$
Группа $Z_1$	1,16	0,145
Группа $Z_2$	1,45	0,181
Группа $Z_3$	1,21	0,151
Группа $Z_4$	1,20	0,150

На основании результатов математического анализа заключаем, что на четыре исследуемые группы переменных ( $Z_1, Z_2, Z_3, Z_4$ ) приходится 62,7 % дисперсии показателей исходной матрицы. На основании этого делаем вывод, что выбранные технологические и организационные факторы имеют основополагающее значение в развитии строительных профессий в исследуемом регионе.

Используемые источники:

1. Кадровые проблемы в строительной отрасли [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://studfiles.net/preview/2420060/page:4/> (дата обращения: 09.09.2020).

2. Адлер, Ю. П. и др. 1976. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий. М: Издательство Наука.

3. Александров, В. А. и др. 2007. Планирование эксперимента и обработка результатов исследований по азотированию сталей в аммиачно-воздушных атмосферах. М.: Машиностроение: 48-51.

4. Макаров А. Н. 2018. Организационно-технологический потенциал строительного производства кровельных конструкций жилых многоэтажных зданий: Диссертация ... к.т.н.: 05.02.22. М., 180 с.

5. Лукина Н.Л. и Челнокова В.М. 2020. Создание математической модели результативности влияния организационно-технологических факторов на развитие строительных профессий // Вестник гражданских инженеров. № 3 (80): 148 – 154.