

АКАДЕМИЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ  
ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

**Институт управления**

на правах рукописи

**Токбаева Жайран Насулловна**

**РАЗВИТИЕ ИНДЕКСА ЦЕН В СТРОИТЕЛЬСТВЕ РЕСПУБЛИКИ  
КАЗАХСТАН**

---

Образовательная программа «7М04106 – Экономика»  
по направлению подготовки «7М041 – Бизнес и управление»

Магистерский проект на соискание степени  
магистра бизнеса и управления

Научный руководитель: \_\_\_\_\_ Жунусова А.Ж., доктор экономики, ст. преподаватель

Проект допущен к защите: «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г.

Директор Института управления: \_\_\_\_\_ Акижанов К.Б., PhD, профессор

**Нур-Султан, 2022**

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ.....</b>	<b>3</b>
<b>ОБОЗНАЧЕНИЕ И СОКРАЩЕНИЯ.....</b>	<b>4</b>
<b>ВВЕДЕНИЕ.....</b>	<b>5</b>
<b>ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ</b>	
<b>1. Теоретические основы формирования индекса цен в строительстве..</b>	<b>8</b>
<b>2. Международный опыт построения индекса цен в строительстве .....</b>	<b>16</b>
<b>МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....</b>	<b>26</b>
<b>АНАЛИЗ И РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ .....</b>	<b>28</b>
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....</b>	<b>47</b>
<b>СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ .....</b>	<b>49</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ.....</b>	<b>52</b>

## Нормативные ссылки

В настоящем магистерском проекте использованы ссылки на следующие нормативные документы.

1. Кодекс Республики Казахстан от 25 декабря 2017 года №120-VI ЗРК «О налогах и других обязательных платежах в бюджет (Налоговый кодекс)».

2. Закон Республики Казахстан от 16 августа 2001 года №242 «Об архитектурной, градостроительной и строительной деятельности в Республике Казахстан».

3. Приказ и.о. Председателя Комитета по статистике Министерства национальной экономики Республики Казахстан от 30 декабря 2015 года №232 «Об утверждении Методики наблюдения за изменением цен на строительные материалы, детали и конструкции, приобретаемые строительными организациями».

4. Приказ Председателя Комитета по статистике Министерства национальной экономики Республики Казахстан от 14 декабря 2016 года №315 «Об утверждении Методики построения индексов цен в строительстве».

5. Приказ Председателя Комитета по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерства по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 14 ноября 2017 года №249-нқ «Об утверждении нормативных документов по ценообразованию в строительстве».

6. Приказ Первого заместителя Премьер-Министра Республики Казахстан – Министра финансов Республики Казахстан от 22 апреля 2019 года №370 «Об утверждении Правил выписки счета-фактуры в электронной форме в ИС ЭСФ и его формы».

## Обозначение и сокращение

ISTAT	– Статистический институт Италии
NACE Rev.1	– Статистическая классификация видов экономической деятельности Европейского сообщества, Ред.1
VOB	– Классификатор кодов контрактов строительства зданий
АО «КазНИИСА»	– Акционерное общество «Казахский научно-исследовательский и проектный институт строительства и архитектуры»
БНС	– Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан
ВВП	– Валовый внутренний продукт
ЗП	– Заработная плата
Индекс ЗП	– Индекс заработной платы
ИС «Электронные счета-фактуры»	– Информационная система «Электронные счета-фактуры»
ИФО строительства	– Индекс физического объема строительства
КДС ЖКХ	– Комитет по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерства индустрии и инфраструктурного развития Республики Казахстан
млн.	– миллион
млн. тенге	– миллион тенге
MPP	– международные методологические рекомендаций стран ОЭСР и ЕС «Sources and methods construction price indices»
НДС	– Налог на добавленную стоимость
ОКЭД	– Общий классификатор экономической деятельности
ООО «Ко-Инвест»	– Общество с ограниченной ответственностью «Ко-Инвест»
РГП «Госэкспертиза»	– Республиканское государственное предприятие на праве хозяйственного ведения «Государственная вневедомственная экспертиза проектов»
СМР	– Строительно-монтажные работы
СССР	– Союз Советских Социалистических Республик
Страны ОЭСР и ЕС	– Страны-члены Организации экономического сотрудничества и развития и Европейского союза
ЭЦП	– Электронная цифровая подпись

## Введение

**Актуальность и проблема исследования.** Строительство одна из важнейших отраслей экономики, участвующая в обеспечении расширенного воспроизводства производительного потенциала и основных фондов всех отраслей народного хозяйства. Другими словами, строительство является реальным сектором экономики, от которого зависит решение жилищных проблем, темпы обновления основных средств, структурная перестройка промышленности и, в конечном счете, реорганизация экономики государства. Строительная деятельность охватывает не только возведение новых объектов, но и работы по расширению, реконструкции, реставрации, капитальному ремонту, техническому перевооружению, модернизации, монтажу, консервации, демонтажу и сносу имеющихся объектов [1].

В Республике Казахстан, строительство одна из динамично развивающихся сфер экономики, где в последние годы наблюдается устойчивый рост. Объем выполненных строительных работ (в фактически действующих ценах) вырос с 3 258 031 в 2016 году до 4 934 069 млн. тенге в 2020 году, а доля строительства в ВВП страны в 2019 году составила 5,5%, в 2020 году - 6,1% [2].

Важность роли строительной сферы в развитии экономики страны отражается в принятых государственных программах инфраструктурного развития «Нурлы жол» и жилищного строительства «Нурлы жер», а также в программе индустриально-инновационного развития Республики Казахстан на 2020 - 2025 годы. Реализация программ строительства предполагает увеличение объема строительства, в том числе объектов промышленной и транспортной инфраструктуры. Такой рост объемов строительной индустрии, обуславливает увеличение доли строительства в структуре ВВП страны, а также тенденцию роста его физических и денежных объемов.

Спрос на надежные индексы цен в строительстве возникает из-за необходимости оценки реальных изменений результатов этой деятельности. Индексы цен в строительстве могут сыграть большую роль в оценке эффективности расходов бюджетных средств на строительство как в целом по стране, так и в отдельных регионах. Формируемый сегодня индекс цен в строительстве Республики Казахстан основывается на устаревшей структуре модели затрат строительного производства, требующей обновления и актуализации. К примеру, если за год (с апреля 2022 года по апрель 2021 года) новое жильё подорожало на 20,3% [3], то индекс цен в строительстве за аналогичный период увеличился лишь на 2,8% [4].

Вместе с тем, индексы цен важны не только для качественного развития отрасли строительства, но и связанных с ней других отраслей

экономики. Так как, строительство естественным образом связано со смежными сферами деятельности путем потребления их конечной продукции и, как следствие, влиянием на темпы их экономического развития [5]. Всё это обуславливает необходимость пересмотра рассчитываемого показателя.

**Объектом исследования** является индекс цен в строительстве Республики Казахстан.

**Предмет исследования:** организационные взаимоотношения возникающие в процессе построения индекса цен в строительстве Республики Казахстан.

**Целью исследования** является выработка рекомендаций для повышения сопоставимости индекса цен в строительстве Республики Казахстан на международном уровне.

**Задачи исследования:**

- изучить теоретические, научно-методические подходы к построению индекса цен в строительстве других стран;
- изучить особенности построения индекса цен в строительстве со стороны выпуска и затрат;
- определить возможные источники информации для формирования схемы взвешивания;
- проанализировать сметную документацию фактически возведенных объектов в Республике Казахстан;
- разработать проект рекомендации по совершенствованию методологии расчёта индекса цен в строительстве.

**Методы исследования:**

- документальный – были изучены методики стран ОЭСР и ЕС;
- теоретический – исследованы различия типов индексов цен со стороны выпуска и затрат;
- экономико-статистические – проведен дисперсионный, стратификационный, кластерный анализы, анализ методом ближайших соседей и прогнозирование методом авторегрессии Arima с учетом сезонности.

**Гипотеза:**

- региональные особенности строительства могут сильно отражаться в структуре индексов цен;
- обеспечение потребности в своевременных данных по заработной плате возможно методом прогнозирования.

**Ожидаемые результаты.** Результатом исследования является разработанный проект рекомендации по формированию новых индексов цен в строительстве республики, который будет отражать актуальную структуру строительного производства, современную технологию строительства и используемые новые строительные материалы.

**Практическая значимость.**

По итогам магистерского проекта планируется проведение работ по улучшению процедур построения индекса цен в строительстве, а также расширению формируемых индексов, что может способствовать повышению качества, надежности индекса цен в строительстве Республики Казахстан, а также увеличит возможности использования показателя.

Текущие строительные индексы цен используются: для расчета ИФО строительства, ВВП, производительности труда, экономико-аналитических расчетов, строительными и проектными организациями для корректировки стоимости строительного проекта в связи с изменением стоимости строительных ресурсов [6].

Планируемые показатели могут иметь более широкий спектр применения, включая дефляцию компонентов национальных счетов, оценку тенденции в стоимости (или цене) строительства. В частности, они могут использоваться при:

- измерениям изменения цен на строительные материалы для выполнения строительных работ. При разработке программы проектов, подготовке смет, сравнении смет с заявками и планировании проектов в рамках лимитов финансирования необходимо иметь некоторый способ оценки движения цен;

- оценке влияния движения цен на общую стоимость строительства и строительных работ;

- определении восстановительной стоимости для целей страхования;

- осуществлении корректировки ценовых индексов строительных контрактов;

- планировании производства строительных материалов и проверке эффективности деятельности предпринимательских подразделений;

- анализе эффективности расходов бюджетных средств на строительство региона или страны [7, 22].

Стейкхолдерами, новых показателей могут быть субъекты строительного рынка (участники строительного процесса), КДС ЖКХ, БНС.

**Публикации.** В период исследовательской работы была опубликована статья «Актуальные вопросы развития индекса цен в строительстве Республики Казахстан» в журнале «Экономика и статистика».

## Обзор литературы

### 1. Теоретические основы формирования индекса цен в строительстве

На сегодняшний день вопросы ценообразования в строительстве широко освещаются исследователями разных стран. Большинство ученых размышляют об индексах цен с точки зрения затрат на строительство на стадии проектирования. Предварительно рассчитанная стоимость проекта служит основанием для оценки рентабельности строительства, заключения инвестиционных контрактов, планирования бюджетов.

Однако в данном исследовании индексы цен в строительстве рассматриваются как результат оценки текущего или законченного процесса строительства.

В то же время, исследований казахстанских ученых посвящённых индексам цен в строительстве немного. Одна из таких работ – статья Э.Н. Тлепбергеновой «Опыт построения индексов цен в строительстве в соответствии с европейской практикой» [8]. В публикации приведены основные методы построения индекса цен в строительстве существующие в международной практике. Выявлены особенности строительной деятельности, отличающие ее от общепринятых подходов формирования индексов цен других отраслей.

В работе описаны казахстанские индексы цен в строительстве. Определены типы рассчитываемых показателей, методы их формирования, источники данных, применение и их потребность. Дана оценка построения отечественных индексов цен в строительстве на соответствие их концепциям и подходам, используемых в международной практике.

А.А. Хасенов в статье «О системе ценообразования Республики Казахстан» [9] поднимает вопросы процесса ценообразования в строительстве. Автор освещает существующие порядок и методы формирования цен в республике, определяет основные регламентирующие документы, представляет систему сметных нормативов.

В статье предлагаются пути реформирования системы ценообразования строительства как переход от базисно-индексного к ресурсному методу. Кроме того, рассматривается модель стоимости строительства за счет средств государственного бюджета.

Вопросы определения стоимости жилья рассмотрены российским ученым Е.Е. Ермолаевым [10]. В своей статье «Особенности определения фиксированной стоимости строительства в рамках государственных программ» он выделяет основные задачи и тенденции развития жилищного строительства в России. Поднимает проблемы формирования стоимости жилья эконом класса.

В работе представлен анализ затрат на строительство, а также в целях повышения качества реализации государственных программ жилищного



строительства внесены предложения по дополнению методики определения стоимости квадратного метра жилья эконом класса.

О специфике механизма ценообразования в строительстве говорится в публикации М.И. Гаджиева и А.М. Эсетова «Особенности нормирования и ценообразования в строительстве» [11]. Система ценообразования основывается на сметной документации строительства (объектная или сводная смета), в которой определена стоимость строительного объекта. В свою очередь сметная стоимость рассчитывается согласно установленных сметных нормативов и норм. Исследователи рассматривают разные методы расчета сметной стоимости, выделяя их преимущества и воздействия на результат.

В статье приведены результаты обсуждения исследования и выводы. Где определено, что ценообразование в строительстве в первую очередь зависит от индивидуального характера застройки, экономико-географических и территориальных особенностей строительства. Также оказывают влияние цены производителей строительных материалов и объемы инвестиций в строительство.

Белорусский эксперт Е.Е. Жлобо [12] раскрыл принципы ценообразование в строительстве Республики Беларусь в статье «Система индексов в строительной отрасли». В работе представлены виды формируемых индексов цен в строительстве, методы их расчетов. Строительные индексы автор делит на два блока. К первому блоку относит показатели необходимые для реализации процесса инвестирования строительства. Ко второму – для оценки изменения стоимости СМР, отдельных элементов затрат по объектам строительства и инвестиционным программам.

Для индексации стоимости выполненных работ между заказчиком и подрядчиком используется индексы второй группы. Индексы цен дифференцируются по видам строительных работ для более точного отражения их специфики. Вместе с тем, автор выделяет основную задачу индексации, как отражение реальных ценовых рамок, внутри которых лежит экономически обоснованная цена.

Из европейских ученых в своей работе «Supplier structure and Housing construction costs» А. Warsame исследовал влияние различных факторов на стоимость жилищного строительства в Швеции [13]. Ученому удалось определить концепции, влияющие на ценообразование в строительстве. Были выявлены причины увеличения стоимости строительства между регионами. Также было рассмотрено влияние отношений между участниками строительного процесса, импортных строительных материалов и рабочей силы на уровень затрат в строительстве.

Исследователь изучил пять основных организационных моделей и заключил, что волатильность стоимости строительства между регионами Швеции зависит от видов организационной структуры участников

строительства, также экономических и рыночных сил, определяющих их эффективность.

Американские исследователи M.J. Bailey, R.F. Muth, H.O. Nourse рассмотрели вопросы построения индекса цен продаж недвижимости в статье «A regression method for real estate Price Index Construction» [14]. Основной проблемой формирования индекса цен ученые видят в качественных различиях объектов сопоставления. Они предлагают использовать регрессионный анализ, как способ устранения влияния качественных факторов на цены. Данный метод расчета применялся в исследовании цен на автомобили и дома в Чикаго.

Расчеты индексов цен проводились традиционным цепным и регрессионным методами в разные периоды времени. Анализ первого периода показал, что индексы цен, сформированные цепным методом, были не устойчивы по сравнению с результатами регрессии. Однако результаты оценки второго периода этого не подтвердили, полученные показатели были очень схожи. Авторы объясняют эту ситуацию недостаточностью данных в расчете цепным методом.

Вместе с тем, на сегодняшний день существует небольшое количество межстрановой документации по методологии формирования индексов цен в строительстве. Одним из системообразующих документов в научно-исследовательской деятельности в области статистики цен в строительстве на современном этапе являются международные методологические рекомендации стран ОЭСР и ЕС «Sources and methods construction price indices» (далее - ММР) [7].

В ММР, рассмотрены основные проблемы разработки индексов цен в строительстве на основе сравнительного описания методологий, используемых в странах ОЭСР и ЕС.

В экономическом анализе для измерения ценовых изменений, происходящих в отрасли, используются различные инструменты. Обычно наблюдается логическая цепочка изменения цены от расходов на производство до реализации готовой продукции. В строительной деятельности к таким показателям относятся:

- затраты на строительные ресурсы;
- стоимость производства строительного объекта;
- цена продажи готового строительного объекта.

То есть, индексы цен в строительстве характеризуют изменения цен либо на затраты, либо на выпуск результатов строительной деятельности. Со стороны затрат, цена продукции строительной деятельности является функцией следующих факторов:

- прямых затрат (строительные материалы, рабочая сила, электроэнергия);
- косвенных затрат и накладных расходов (амортизация, административные расходы и тому подобное);

- производительность (за счет новых технических решений или более эффективной организации труда).

Со стороны выпуска цена строительного проекта зависит от одной или нескольких из следующих причин:

- расширение или сужение нормы прибыли в связи с изменением рыночной конъюнктуры (то есть независимо от изменения затрат);
- увеличение или уменьшение цен на прямые ресурсы;
- изменений в производительности труда.

Для четкого разграничения индексов необходимо иметь представления о терминах, используемых в контексте индексов цен в строительстве. Они относятся к концепции заказчика, строительного подрядчика и конечного владельца.

Согласно пункту 56-3 статьи 1 Закона Республики Казахстан от 16 августа 2001 года №242 «Об архитектурной, градостроительной и строительной деятельности в Республике Казахстан» (далее - Закон), заказчик – физическое или юридическое лицо, осуществляющее деятельность в соответствии с законодательством Республики Казахстан об архитектурной, градостроительной и строительной деятельности. В зависимости от целей деятельности заказчиком могут выступать заказчик-инвестор проекта (программы), заказчик (собственник), застройщик либо их уполномоченные лица.

Согласно пункту 3 статьи 65 Закона, подрядчиками, выполняющими подрядные работы в строительстве, могут быть физические и юридические лица (включая совместные предприятия), имеющие лицензию на осуществление соответствующих видов архитектурной, градостроительной и (или) строительной деятельности на территории Республики Казахстан [1].

Конечный владелец – лицо или организация, которая платит конечную цену заказчику [7, 9].

Следует подчеркнуть, что в зависимости от институциональной структуры, действующей в строительной отрасли, а также от различий строительных проектов, эти три понятия могут относиться либо к отдельным субъектам, либо к одной организации. Например, строительный подрядчик, строящий дома, также может быть субъектом, взявшим на себя инициативу строительства. Точно так же заказчик может быть и конечным владельцем.

Важно раскрыть определение цен, поскольку индексы для строительного сектора могут формироваться из разных цен и в зависимости от используемой цены, получаются разные индексы. Существует три вида цен: цена на строительные ресурсы, цена произведенного объекта (или цена производителя), цена продажи.

Цена на строительные ресурсы – закупочная цена входных ресурсов для строительного процесса, оплаченные подрядчиком.

Цена строительного объекта – это цена объекта, произведенного в результате строительной деятельности, оплаченная заказчиком подрядчику. В отличие от цены на строительные ресурсы, цена строительного объекта учитывает накладные расходы, производительность и размер прибыли подрядчика.

Цена продажи – цена конечного строительного объекта, оплаченная покупателем или конечным пользователем. В цене учитываются все составляющие конечной стоимости, такие как, расходы на землю, гонорар архитектору, строительную площадку, НДС [8].

Таким образом, из трёх видов цен в строительстве, рассчитываются три типа индексов: индексы цен на строительные ресурсы, на произведенный строительный объект и индекс цен продаж.

Индекс цен на строительные ресурсы характеризует изменения стоимости ресурсов, используемых в строительстве. Строительные ресурсы – затраты труда рабочих и машинистов, время эксплуатации строительных машин и механизмов, строительные материалы, изделия и конструкции, оборудование. Данный индекс определяет стоимость производства, и не является индексом цены строительного объекта.

Индекс цен на произведенный строительный объект характеризует динамику цены результатов строительной деятельности, осуществляемую подрядчиком.

Индекс цен продаж отражает движения цены продажи завершеного строительного объекта, в которой учитываются прибыль заказчика, прямые и косвенные издержки [7,12].

В целях построения индексов цен в строительстве страны ОЭСР и ЕС используют семь методов наблюдения за ценами. Каждый метод направлен на минимизацию проблем сопоставимости строительных объектов для сравнений их во времени.

Существует два основных подхода составления индексов цен в строительстве: методы предварительной разбивки и методы последующей разбивки. Все методы представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Методы построения индексов цен в строительстве

Наименование	Характеристика	Применение
<i>Методы предварительной разбивки</i>		
Метод стандартных факторов	Один раз в год выбирается репрезентативный строительный объект или проект, на который осуществляется оценка каждого фактора, используемого для строительства. Определяются изменение затрат по каждому фактору уплаченные подрядчиками за входные ресурсы. Сводный индекс цен состоит из агрегированных индексов на материалы, стоимость рабочей силы и других расходов.	Используется в основном для построения входных индексов

продолжение таблицы 1

Наименование	Характеристика	Применение
Метод стандартных компонентов	Выбирается репрезентативный объект или проект, для разбивки строительных работ на однородные группы строительных услуг. Проводится выборочное обследование подрядчиков для определения стоимости компонентов строительных услуг. Цены компонентов включают в себя производительность и размер прибыли подрядчиков	Применяется для расчета выходных индексов цен
<b>Методы последующей разбивки</b>		
Метод котируемых цен	Респонденту предлагается указать цену на компонент стандартного строительного объекта, технические характеристики которого остаются постоянными от одного периода к другому. При этом участвовать в торгах следует так, как если бы респонденты конкурировали бы за реальную работу, принимая во внимание преобладающие рыночные условия и затраты. Ставки по каждому компоненту усредняются и взвешиваются до общей цены, а также вычисляется индекс цен. Объекты периодически обновляются	Недостатком этого метода является сложность восприятия респондентами процесса торга всерьез. Они не торгуются за реальную работу, то есть нет торга в условиях конкуренции
Метод графика цен	Выбираются репрезентативные строительные проекты. Стоимость каждого технического компонента (полученного из чертежей, спецификаций работ и других документов) оценивается по состоянию на базовую дату. Путем агрегирования цен на все компоненты получается теоретическая средняя цена всей конструкции, как если бы она была построена на базовую дату. Общий вес получается из статистики текущего строительства. Затем индекс цен рассчитывается путем соотношения текущей фактической цены строительства к пересчитанной цене базового периода.	Для использования этого метода потребуется очень большая выборка. Роль графика цен заключается в определении структуры цен, а не среднего уровня каждого компонента
Метод сопоставимых моделей	Проекты репрезентативной выборки сопоставляются с фактическими. Изменение цен рассчитывается как соотношение между фактической ценой и ценой за предыдущий период по одному и тому же проекту. Если спецификация отдельной модели изменяется существенно, или цена не может быть получена, то эта модель исключается из расчета индекса цены. Агрегированные индексы рассчитываются как средневзвешенные для каждого проекта	Используется для типовых моделей

продолжение таблицы 1

Наименование	Характеристика	Применение
Метод объема здания или площади	Для этого показателя кубический метр используется в качестве общего знаменателя для сравнения затрат на недавнее строительство с затратами в базовом периоде. Изменения на кубический метр рассчитывается и корректируется с учетом различий в объеме, качестве, периоде и регионе. Использование этого метода требует, чтобы включенная в него строительная деятельность была однородной. Индекс действителен только для каждого эталонного объекта	В настоящее время, этот метод не используется ни одной страной ОЭСР и ЕС в чистом виде, однако объем строительства используется в некоторых странах в качестве одной из характеристик в регрессионном анализе, используемом при составлении гедонических индексов цен в строительстве
Гедонистическая модель	Основывается на регрессионном методе. Идея данной модели заключается в том, что каждый строительный проект представляет собой комбинацию характеристик, имеющих скрытые цены. То есть, цены продаж на объекты строительства (в один и тот же период) зависят от определенных измеримых характеристик (например, общая площадь, метод отопления, тип гаража). Регрессионный анализ применяется для оценки параметров модели. Параметры отражают веса характеристик (качественных и количественных) влияющих на цены. Коэффициенты регрессий рассчитываются сначала с помощью общей информации о ценах строительства и их характеристиках в текущем году, а также на основе информации на аналогичный проект в базовом периоде. Для расчета индекса каждый строительный проект, оценивается по цене учетного периода	Использование данного методов требует знаний эконометрики и специфики строительной отрасли. Также при применении этого метода более сложно определить качественные изменения, чем при помощи методов предварительной разбивки

Примечание – составлено автором на основе источника [7, 17-20].

**Методы предварительной разбивки** предполагают детальный анализ всех видов строительных объектов с целью формирования списка ресурсов для определения состава расходов. Основное различие между методом стандартных факторов и методом стандартных компонентов заключается в том, что индексы цен, основанные на ценах стандартных компонентов, отражают также рост производительности и изменения

в размере прибыли, а не только цены факторов. Фактически, каждый стандартный компонент необходимо разбить по всем входным ресурсам, используемым в данном процессе (материалы, рабочая сила, транспорт, аренда).

*Методы последующей разбивки* обуславливают необходимость определение выборки, состоящей из репрезентативных завершенных или гипотетических строительных проектов. Затем фактически назначенные цены по данным проектам собираются для формирования индекса цен продаж, поскольку собираемые цены представляют собой суммарные цены продажи.

Наиболее распространенными в Европе, являются методы сопоставимых и гедонистических моделей. Рассчитанные таким образом показатели, представляют собой индексы цен продаж, однако их можно использовать в качестве замещающих переменных для индексов цен на произведенный строительный объект [8].

Независимо от метода формирования индекса цен, веса всех составляющих должны быть характерны для сравниваемых периодов. Поскольку каждый день происходит развитие строительных технологий и методов строительства, со временем индексы цен теряют свою актуальность. Поэтому используемые в расчетах весовые коэффициенты базового периода требуют актуализации. Согласно ММР весовые коэффициенты следует периодически пересматриваться - каждые пятьдесят лет, при необходимости они могут обновляться чаще.

Веса для индексов цен в строительстве могут состоять из:

- отдельных видов деятельности, включающих несколько групп или классов и используемые для расчета сводного индекса цен. Эти веса могут быть основаны на соответствующей доле групп или классов в общем объеме промышленного производства в базовом году;

- различных видов строительных объектов. Веса рассчитываются согласно стоимостных долей объема строительства каждого типа объекта в общем объеме строительства;

- географических разрезностей (например, регионы, штаты, столицы, сельские/городские районы и так далее);

- весов компонентов, которые могут включать в себя категории работ, строительных материалы и так далее. Данные о ценах собираются у поставщиков строительных материалов, строительных подрядчиков. В зависимости от характера формируемого индекса, чаще всего веса для каждого компонента рассчитываются либо на основе репрезентативных, строительных проектов (одного или нескольких), либо на расходах строительных предприятий, отобранных для наблюдения [7, 30].

От детализации весов зависит представительность составляемых индексов цен: по видам строительной деятельности, регионам, категориям работ, строительных материалов.

В случае использования условных типов проектов для расчета весов, детализация входящих статей расходов определяется по записям конечных затрат отобранных строительных проектов.

Для весов индексов цен, формируемых методами стандартных факторов и стандартных компонентов, источником информации служат данные обследования строительных предприятий. По отобранные предприятия собираются стоимости материальных, трудовых затрат и определенных видов строительной деятельности.

В качестве основы для построения весов могут быть использованы данные бухгалтерского учета, счета фактур и аналогичные документы.

Важным этапом построения весов является составление списка репрезентативных видов работ и строительных объектов. Правильно сформированные веса, предполагают снижение влияние разнообразия видов строительных объектов, работ, материалов, присущие строительной деятельности на ценовые тренды. Также считается что веса, составленные на основе средних долей категорий работ, строительных материалов не зависят от характера и цели конкретного объекта.

Для расчета индексов цен в строительстве в основном используются формулы Ласпейреса (на основе фиксированной базы) и Пааше (на основе плавающих весов) [7, 34].

## **2. Международный опыт построения индекса цен в строительстве**

Индексы цен в строительстве формируемые странами ОЭСР и ЕС различаются по типам и составу показателей. Более половины из них относятся к индексам затрат. Другие – к выпуску и только три индекса характеризуют изменение цен продаж, рассчитываемых в США, Канаде и Испании [7, 35]. Характеристика типов рассчитываемых индексов по странам представлена в Приложении 1.

Индексы цен на строительные ресурсы каждая страна рассчитывает по своему перечню статей расходов. Например, Бельгия учитывает только трудовые и материальные затраты. Япония, включает расходы на установку воды, газа, электроэнергии, ванной, кухонного гарнитура. В то время как Финляндия, обследует обширный ряд дополнительных статей расходов. Такие как, транспортировка материалов, прокат снаряжения, подготовка места, налог на передачу права собственности и другие [7, 13].

Также существуют различия в списке статей для расчета индекса цен на произведенный строительный объект. Почти все страны обследуют изменение торговых наценок, накладных расходов и прибыли. Основные различия заключаются в статьях расходов касательно профессиональных сборов и сборов за передачу имущества.

Большинство индексов цен, рассчитываемых странами ОЭСР и ЕС формируются разными методами и комбинацией семи методов построения. Все методы направлены на минимизацию различий сопоставимых моделей



или проектов строительства.

В основном применяемые методы предполагают выбор одного или нескольких видов моделей, репрезентативных для всех объектов строительства данного вида. Модель может быть действительно существующей или гипотетической. При этом она должна включать детализацию всех необходимых работ и материалов. Такая подробная информация позволяет учитывать влияние всех цен, участвующих в строительной деятельности. Источниками цен могут быть: геодезические строительные компании, профессиональные объединения, административные источники и другие.

Гражданское строительство характеризуется большим разнообразием строительных объектов. В таком разнообразии очень сложно выбрать стандартную модель, репрезентативную для определенного вида строительной деятельности. Поэтому проводится анализ крупных строительных объектов на предмет состава расходов подрядчиков. При этом расходы классифицируются в соответствии с назначением строительного проекта, например, дорог, мостов, плотин.

Методы по типам индексов в разбивке по странам представлены в Приложении 1. Каждая страна имеет свою систему рассчитываемых показателей, которая не повторяется ни одной другой страной. Некоторые государства разработали специальные индексы, охватывающие очень узкий диапазон типов строительства (например, дома на одну семью в США, социальное жилье в Мексике, строительство мостов в Австрии [5 стр.28]). Другие страны рассчитывают общие индексы для практически всех видов строительной деятельности (Австрия и Австралия). Часть из них формируют взвешенный сводный индекс всех видов строительства (Бельгия и Япония). Отдельные страны создают индексы только по видам строительства, осуществляемых государством или частным сектором (например, индекс частных квартир в Исландии). Решение стран ОЭСР и ЕС формировать тот или иной индекс зависит от степени потребности и использования показателя.

Также имеются различия по географическому охвату. Одни страны, как Греция строят индексы только по столичным городам, считается что они являются репрезентативными для городских районов всей страны. Другие страны формируют ценовые показатели по типам местности, где ведется строительная деятельность. Примерами являются индексы отпускных цен на дорожное, мостовое и другое гражданское строительство, составленные в Австрии, где показатели делятся на равнинную, холмистую и горную местность [7, 29].

Таким образом, некоторые страны строят ценовые индексы только для очень больших географических регионов, а в отдельных государствах невозможно составить какие-либо региональные индексы. Важность географической разрезности зависит от степени региональных дисперсий в

индексах цен. В странах с значительными географическими различиями важно составлять региональные показатели, особенно когда большая часть населения живет в сельской местности. Если динамики индексов цен между регионами сильно не различаются, считается достаточным формирование показателей по мегаполисам, крупным городам, малым городам, деревням и сельским районам [7, 29].

Вместе с тем, одна группа стран рассчитывает национальный индекс как средневзвешенный из региональных показателей. Вторая группа наоборот, региональные индексы формирует на основе национального. ММР рекомендуют, национальные индексы цен рассчитывать, как средние значения региональных индексов цен, а не строить как индексы средних национальных цен. В этом случае, изменения цен в регионах, будут влиять на средний показатель по стране. Примерами агрегирования региональных показателей для получения национальных индексов цен являются итальянский индекс ввода жилых зданий и зданий промышленного назначения, и австрийские – индекс ввода жилых зданий, индекс цен на продукцию строительства.

Краеугольным камнем составления индексов цен, является определение источников информации. В определённых странах существует практика составления индексов цен в строительстве с участием других организации. К ним относятся, Национальный банк, соответствующие министерства и другие государственные органы, занимающиеся жилищной политикой или планированием работ по инженерной инфраструктуре. Эти организации могут собирать соответствующую информацию о ценах или весах для своих собственных нужд, которые могут быть использованы для формирования показателей.

Кроме того, в качестве источников могут служить данные о ценах, представленные от строительных предприятий или поставщиков материалов. Компоненты индекса цен могут быть получены от административных органов, на которые в соответствии с законом возложена ответственность за составление индексов базовых затрат, или от профессиональных ассоциаций. Также, можно использовать данные организаций, получивших разрешения на строительство.

В странах ОЭСР и ЕС для формирования схемы взвешивания используются данные отраслевого обследования структуры строительных предприятий, ассоциаций геодезистов, архитектурных организаций и их ассоциации [7, 30].

Цены на строительные материалы собираются по данным:

- обследования строительных организаций, предприятий снабжения или производства строительных материалов;
- ассоциаций геодезистов;
- торговых ассоциаций;
- торговых палат;

- других статистических данных, например, индексов цен производителей;

- государственных органов, ответственных за контроль капитального строительства (в частности, дорог, плотин, мостов).

Расходы на рабочую силу формируются на основе данных:

- торговых объединений (профсоюзов);
- торговых ассоциации;
- коллективных договоров, зарегистрированных в правительстве;
- государственных учреждений, на которые возложена ответственность за регулирование заработной платы;
- опросов работодателей на предприятиях;
- обследования домашних хозяйств работников.

Входными данными для транспортных расходов является информация транспортных ассоциаций, обследования транспортных предприятий, соответствующих государственных органов.

Подробная информация об источниках данных, используемых в странах ОЭСР и ЕС по типам формируемых индексов перечислены в Приложении 2 таблицах 2.1, 2.1, 2.3, 2.4.

Еще одним важным этапом формирования индекса цен является выбор цены. В строительной деятельности существует несколько различных типов цен:

- тендерные цены, которые определяются на момент подачи тендера. Так как не все тендеры приводят к заключению контракта, то тендерные цены не всегда отражают рыночную ситуацию;

- цены на момент заключения договора, составляющие основу соглашения между заказчиком и подрядчиком на момент подписания договора. Эти цены могут не совпадать с ценой тендера, но обычно отражают реальную тенденцию. У них есть преимущество в том, что они очень быстро доступны для компиляции индексов.

- цены счетов-фактур являются фактическими, поэтому считаются наиболее точными, полученными за определенные выполненные работы, строительные материалы. Недостатком использования этих цен является несвоевременность [7, 31].

В основном страны ОЭСР и ЕС учитывают цены без скидок, лишь некоторые индексы затрат, формируемые в Канаде, Дании и Новой Зеландии включают их в расчет. Что касается НДС и других налогов, то между странами существует довольно широкий разброс по включению и исключению их.

Рассмотрим пару индексов цен в строительстве со стороны затрат и выпуска на примере Италии и Германии.

Итальянский статистический институт ISTAT формирует индексы цен затрат на строительство. Показатели рассчитываются по типам объектов – жилой дом, здание для промышленного назначения и участки

дорог [8].

Индексы цен характеризуют изменения прямых затрат на строительство. Они не включают расходы на землю, планирование, управление рабочими местами и подключение к различным службам. Прибыль и маржа подрядчика также исключаются. Каждый фактор подразделяется на группы, например, такие как квалифицированные рабочие, инертные материалы, связующие или нагревательное оборудование. Каждая группа состоит из товаров, на уровне которых осуществляется расчет элементарных индексов цен. Например, группа «инертные материалы» включает в себя следующие продукты: песок, гравий, щебень. При этом для каждого индекса используется своя детализация.

Индексы цен затрат на строительства жилого дома, здания для промышленного назначения и участков дорог формируются методом стандартных факторов. Факторами, по которым отслеживаются цены, являются рабочая сила, материалы, транспорт и аренда оборудования.

Почасовые затраты на рабочую силу регистрируются одинаковым образом для трех показателей. При этом они различаются для каждой категории работников (специализированные, квалифицированные, разнорабочие). Затраты включают: контракты минимальных первоначальных платежей, все дополнительные пособия и социальные отчисления, полученные по данным национального контракта работников отрасли, дополненные провинциальными контрактами. Регистрацию осуществляет ISTAT.

Цены на СМР формируются в зависимости от типа объекта. Для жилья и зданий промышленного назначения, собираются среднемесячные цены, без учета НДС и расходов на транспортировку товаров. Цены на жилые здания включают затраты на монтаж без учета строительных работ. Цены регистрируются статистическими управлениями при торгово-промышленных, ремесленных и сельскохозяйственных палатах. Только для провинций Тренто и Больцано, цены регистрируются в провинциальных офисах. Для индексов затрат на участки дорог цены на товары регистрируются, без учета НДС, но включают затраты на погрузку транспортных средств, упаковку и отходы. Данные представляются крупными поставщиками строительных товаров, к ним относятся кирпичные заводы, предприятия производители, оптовые организации. Цены собираются региональными отделениями гражданского строительства.

Информация по транспортным расходам содержит данные почасовых затрат на аренду только значимых машин (экскаваторы, бетономешалки и краны). Транспортные и арендные расходы учитываются на основе фактического времени работы. Они включают в себя потребление топлива, электроэнергии, а также услуги оператора. Данные регистрируются

региональными отделениями гражданского строительства.

В целях оценки динамики затрат в жилищном строительстве, начиная с января 1967 года в Италии строят индексы цен затрат на строительство жилых зданий [7, 60]. Для этого на ежемесячной основе рассчитывают индексы цен на факторы, необходимые для строительства жилого здания. Показатели формируются на основе весов, представляющих долю затрат на каждый фактор в общем стоимостном объеме работ, выполненных в базовом периоде. Для расчета весов из множества построенных жилых домов отбирается репрезентативная модель здания с подробными характеристиками измерений, объемов работ и других составляющих строительство здания. Данные о стоимости строительства жилья с параметрами зданий и техническими характеристиками предоставляются Национальной ассоциацией строительных подрядчиков Италии. Данные по общей стоимости строительного объекта формируются на основе чертежей и подробных метрических расчетов в каждом рассматриваемом регионе. Таким образом сформированная динамика индексов, справедлива как для стандартного жилого дома, так и для других зданий с аналогичными характеристиками.

Индексы составляются на основе элементарных провинциальных индексов. Они отслеживают изменения цен на каждый товар в каждой провинции. Далее рассчитываются индексы цен для отдельных видов товаров, подгрупп, групп, в соответствии с предусмотренной агрегацией весов. Индексы групп провинций рассчитываются на основе элементарных индексов провинций, учитывающих только товары, наиболее часто используемых в данной провинции. Кроме того, веса для данного товара имеют региональные отличия между провинциями из-за имеющихся различий в уровнях цен. Индексы национального уровня получают путем агрегирования индексов провинциальных категорий.

Источником данных для определения весов каждой провинции, является объем инвестиций в жилищное строительство по провинциям. Стоимость региональных инвестиций делится на каждую категорию затрат, отобранную в провинции. Затем эти значения преобразуются в весовые коэффициенты провинций для расчета индекса цен на национальном уровне. Распределение региональных инвестиционных стоимостей по отдельным группам затрат позволяет рассчитывать весовые коэффициенты для провинций с целью определения показателей каждой группы на национальном уровне.

В целом, веса на национальном уровне имеют следующую структуру: рабочая сила занимает 46%; СМР - 45,25%; транспорт и аренда 8,75% [7, 62].

Начиная с 1980 года ISTAT строит индекс цен затрат на строительство зданий промышленного назначения. Показатель формируется один раз в квартал. Для формирования весов выбираются

объекты с детальной характеристикой и указанием различных видов строительных работ в соответствии с их размерами по каждому региону, где предусмотрено строительство зданий промышленного назначения. Технические характеристики и размеры объектов представляются Министерством промышленности и Министерством торговли, к компетенции которых относится контроль за строительством.

Объемы инвестиций провинции распределяются по товарам в соответствии с их долей в общем объеме строительства провинции. Сумма стоимостей каждого товара даёт вес группы товаров. Затем индексы всех провинций агрегируют для получения национальных элементарных индексов. Далее с использованием средневзвешенных арифметических значений рассчитываются товарные, групповые индексы, а также общий национальный индекс.

Дорожное строительство является наиболее финансируемым в сфере строительства в Италии. В связи с этим, ISTAT формирует ежеквартальный индекс цен затрат на строительство участков дорог. Для этого рассчитываются индексы цен на факторы, связанные со строительством двух видов 100-метровых участков дорог – с туннелем и без туннеля. Технические характеристики двух видов участков дороги определяются совместно с Национальной автономной дорожной компанией. Веса, используемые для объединения элементарных индексов в групповые и национальные индексы, рассчитываются как отношение частичных и общих затрат на работы, выполненные в базовом году. Они состоят из типов дорожного полотна и видов работ. Каждый индекс разбивается на элементарные индексы в соответствии с типами факторов, по которым рассчитываются весовые коэффициенты.

Индексы цен делятся по типам дорожного полотна:

- секции под открытым небом (без туннеля);
- участок дороги с туннелем.

Типы дорожного полотна пересекается с пятью видами строительных работ: транспортировка материалов, строительные работы, подземные работы, прочие работы, надстройки.

Все индексы затрат в строительстве формируются как на региональном, так и на национальном уровнях. А индексы затрат на жилое здание рассчитываются ещё по двадцати городам провинций. Для расчета используется формула Ласпейреса. Индексы цен публикуются на уровне групп товаров, на уровне товаров не публикуются. Индексы затрат на участки дорог публикуются по типам дорожного полотна, видам работ и двух видов участков дорог.

Примером индексов цен в строительстве со стороны выпуска являются показатели Федерального статистического управления Германии Statistisches Bundesamt. Строительные показатели рассчитывает по отдельным видам строительства, которые делятся на две большие группы:

- строительство стандартного объекта и техническое обслуживание жилого здания;

- односемейные дома быстровозводимой конструкции.

Первая группа индексов формируется методом стандартных компонентов. Она охватывают новое строительство, ремонт ряда важных типов зданий и других сооружений. Выборка репрезентативных видов строительных работ осуществляется согласно классификация VOB (Verdingungsordnung für Bauleistungen) [7, 93]. VOB – это код контрактов на строительство зданий. Часть VOB содержит общие технические условия контракта, которые определяют все категории строительных работ (оказываемых строительных услуг). Они являются предметом конкретного договора между заказчиком и подрядчиком. В контракте цена указывается по каждому виду строительных работ. На основе анализа контрактных данных, статистическое управление определяет перечень типичных видов строительных работ для наблюдения за ценами.

В качестве источников информации используются данные счетов-фактур, выполненных работ в течение базового года по типам объектов. По каждой платежной записи Федеральное статистическое управление суммирует стоимости всех видов строительных работ, которые могут быть отнесены к определенному типу объекта строительства. Затем эта сумма делится на общую стоимость объекта, чтобы получить относительный вес рассматриваемого элемента выборки. Поскольку эта работа требует очень много времени, веса обновляются только для некоторых типов объектов. Для остальных типов объектов веса обновляются в зависимости от волатильности цен по сравнению с базовым годом.

Индексы цен на произведенный строительный объект формируются по девяти основным типам:

- жилые здания;
- нежилые здания (офисные / промышленные / коммерческие);
- дорожное строительство;
- дорожные мосты;
- канализационная система;
- плотины;
- очистные сооружения сточных вод;
- техническое обслуживание жилых зданий.

Каждый тип объекта состоит из видов строительных работ. Виды строительных работ представляют собой совокупность категорий строительных работ, классифицированных в соответствии с VOB. Разбивка по видам строительных работ очень подробная, например, разбивка для автомобильных мостов выглядит следующим образом: земляные работы, работы по строительству дорожного полотна, нанесение поверхностных слоев асфальта, бетонные и железобетонные работы, металлоконструкции, металлообработка, строительные работы.

В настоящее время выборка включает 220 стандартных видов строительных работ.

Сбор данных осуществляется региональными статистическими управлениями ежеквартально на выборочной основе. В круг респондентов входят организации с видами деятельности относящиеся к сектору строительства раздела 45 классификации NACE Rev.1.

Региональные офисы рассчитывают элементарные индексы цен, затем они усредняются по предприятиям. Полученные показатели отправляются в Федеральное статистическое управление для агрегации их по видам строительных работ. Далее формируются федеральные индексы цен в строительстве. На последнем этапе осуществляется корректировка индексов цен на изменение налоговой ставки.

Вторая группа индексов цен в строительстве рассчитывается с 1968 года. Со времен бума на строительство быстровозводимых домов на одну семью. В середине 1970-х годов доля быстровозводимых домов достигла 10% от общего объема жилищного строительства. В настоящее время, построенные по этой системе дома, по-прежнему составляют около 7% рынка в бывшей Западной Германии [7, 93]. Расчет осуществляется на дома с подвалами и без подвалов и охватывает основное строительство, монтаж и завершённое строительство жилых односемейных зданий. Этот индекс цен в строительстве сопоставим с индексом цен производителей, так как сбор данных проводится по выборочной совокупности предприятий производителей сборных домов на одну семью. Если производитель построил несколько подобных домов для последующей продажи, то цена производителя может отличаться от цены продажи дома. В таком случае для расчета индексов используют методы, аналогичные тем, которые применяются для обрабатывающих отраслей. Веса рассчитываются соответственно доле оборота предприятия. Наблюдение осуществляется Федеральным статистическим управлением за исключением Баварии, где цены собираются Баварским земельным статистическим управлением. Периодичность расчета индексов 1 раз в полгода.

Для обеих групп индексов входными являются договорные цены указанные на момент заключения контракта без учета НДС. Индексы рассчитываются согласно формуле Ласпейреса по 16 землям Германии и в целом по стране.

Индексы цен на произведенный строительный объект первой группы публикуются по типам объектов:

- все жилые здания – односемейные, многоквартирные жилые здания и жилые здания смешанного назначения;
- офисные здания;
- промышленные и коммерческие здания;
- общее дорожное строительство;
- автомобильные мосты;



- канализационная система;
- плотины;
- очистные сооружения сточных вод;
- полное техническое обслуживание многоквартирных зданий.

Таким образом, в международной практике существует три типа индексов цен в строительстве. Каждая страна ОЭСР и ЕС формирует свой перечень строительных показателей важных с точки зрения их назначений. При этом страны ОЭСР и ЕС в основном рассчитывают индексы цен характеризующие определенный тип строительного объекта. Источниками информации служат данные разных участников строительной деятельности, а также организаций, осуществляющих планирование, регулирование и контроль за строительством.

## Методы исследования

Целью магистерского проекта является выработка рекомендаций для повышения сопоставимости индекса цен в строительстве Республики Казахстан на международном уровне.

Для анализа развития индекса цен в строительстве Республики Казахстан и определение основных направлений совершенствования были использованы документальный, теоретический, эмпирическо-статистический методы исследования.

Проведение документального анализа позволило изучить ММР стран ОЭСР и ЕС, методики наблюдения и построения, применяемые в Казахстане, научные статьи о проблемах и особенностях ценообразования в строительстве. В результате данного анализа были рассмотрены понятия и определения используемые в статистике строительной отрасли других стран.

Метод теоретического исследования (анализ и синтез) был использован для изучения текущего состояния индекса цен в строительстве Республики Казахстан, изучения особенностей построения индексов цен в строительстве со стороны затрат и выпуска, анализа теоретических, научно-методических подходов к формированию индекса цен, что позволило представить полный и всесторонний обзор действительности. Анализ дал возможность изучить отдельные элементы индекса цен в строительстве, а синтез позволил охарактеризовать объект в целом. В результате, было определено, что в настоящее время БНС рассчитывает два типа строительных индексов цен: индекс цен на строительные ресурсы и индекс цен продаж.

Для эмпирических методов исследования были использованы сметные данные АО «КАЗНИИСА» по 15 строительным объектам. Данные методы позволили рассмотреть информацию по затратам, сопоставить данные, осуществить их проверку на логичность, достоверность, актуальность, провести эксперимент с данными.

Регрессионный анализ, авторегрессионная модель Arima, была построена на основе ежеквартальных данных с 2015 по 2020 годы. Для построения прогнозной модели была использована регрессия с сезонными корректировками. Проведён тест Dickey-Fuller на единичность корней. Обеспечение стационарности динамического ряда осуществлена с использованием параметра  $d$  равном 1. Определены наилучшие модели Arima для прогнозирования. Расчеты произведены в программе RStudio.

Для проведения классификации регионов по степени дифференциации весовых составляющих использованы дисперсионный, кластерный, стратификационный анализы и анализ методом ближайших соседей. Расчеты были проведены в программах RStudio и SPSS. Достоверность дисперсионного и кластерного анализа составляет 85%.

Стратификационный анализ позволил изучить объёмы ресурсов смет с разделением их на блоки. Кластерный анализ доказал адекватность рассмотрения региональных весовых составляющих с разделением их на 2-3 кластера. Классификация методом ближайших соседей, проведена с итерациями по 10 ближайшим соседям. Классификация позволила выделить 3 группы регионов, различающихся по весовым составляющим.

## Анализ и результаты исследования

Казахстанский индекс цен в строительстве формируется со времен СССР. Основателем индекса была ООО «Ко-Инвест», которая собирала цены и рассчитывала индексы цен в строительстве в разрезе советских республик. Полученные индексы использовались для перевода стоимости сметных проектов строительства, которые составлялись по всей стране в сметных ценах 1986 года и позже 1991 года, в стоимость по текущим ценам для получения бюджетных и иных средств на строительство. После распада СССР функции по сбору цен на строительные материалы и построению индекса Республики Казахстан были переданы отечественной статистике. Таким образом, казахстанский индекс цен в строительстве формируется БНС с 1993 года.

Индекс цен в строительстве – относительный показатель, характеризующий изменение цен на материально-технические ресурсы, используемые на всех этапах строительного производства. Расчет показателя осуществляется согласно технологической структуры инвестиций, состоящей из СМР, машины и оборудование, прочие работы и затраты [6]. Для каждого элемента структуры определяется его значимость в общем объеме инвестиций, при этом каждый элемент состоит из набора соответствующих факторов – строительных материалов, деталей и конструкций, машин и механизмы, расходов на оплату труда.

Сложность детализации по видам элементов вызвано отсутствием источников информации для формирования весов. Актуальной подробной стоимостной информацией, детализированной до нижнего уровня агрегации БНС не располагает. В связи с этим, можно сказать, что структура индекса цен в строительстве со времён СССР практически не менялась, к тому же веса представляют собой единую среднюю по стране структуру, на основе которой рассчитываются региональные показатели. Используемая в расчете единая структура оказывает воздействие на качество региональных индексов и динамику их изменений, поскольку одинаковое влияние всех факторов может быть разным между регионами.

Поскольку, расчеты весовых коэффициентов должны основываться на реальных строительных проектах, возведенных в недавнем прошлом или строящихся в настоящее время. Одним из основных источников информации может служить «Государственный банк проектов строительства», который представляет собой архив электронных документов типовых и новых строительных объектов. Формирование и ведение банка проектов относится к компетенции к РГП «Госэкспертиза», которая размещает в банке проекты с положительным заключением [1]. Данные банка проектов размещены в открытом доступе на портале электронной услуги КДС ЖКХ. Однако использование данных размещенных проектов усложнено имеющимися различиями в видах, формах и структуре документов, что

требует определенных навыков и знаний в строительной сфере.

Вместе с тем, процедура формирования индексов цен строительной отрасли значительно отличается от аналогичных процессов для показателей других отраслей. Это связано с многообразием видов строительных объектов, которые в реальности не повторяются. Каждый день строятся новые здания и сооружения с привлекательными архитектурными, эстетическими особенностями, комфортным благоустройством и технологическими новшествами. Выбрать из этого разнообразия максимально идентичные типы строительных объектов, для наблюдения за ценами, в действительности невозможно. Кроме того, каждый день появляются новые строительные материалы и используются новые технологии, которые следует учитывать в расчете индексов цен. В связи с этим, для правильного использования данных необходима помощь специалистов строительного дела. Сотрудничество с другими участниками строительного процесса при формировании индексов цен в строительстве также соответствует международному опыту [7].

Так как формирование схемы взвешивания должно основываться на реальных данных, то есть на основе документов строительства. В этом качестве могут быть использованы данные сметной документации объекта, в которой содержится информация о стоимости и количестве необходимых строительных ресурсов, предусмотренных специальными нормами. Сметная документация включает ресурсные, локальные, объектные, сводные строительные сметы, необходимые для расчета схемы взвешивания разных типов индекса [15]. То есть, на основе сметной информации с помощью методов стандартных факторов или компонентов возможно предусмотреть формирование индексов цен в строительстве со стороны затрат и выпуска.

Процесс формирования индекса цен в строительстве представлен на рисунке 1 Блок схемы, которая состоит из трех последовательных этапов построения индексов цен в строительстве.

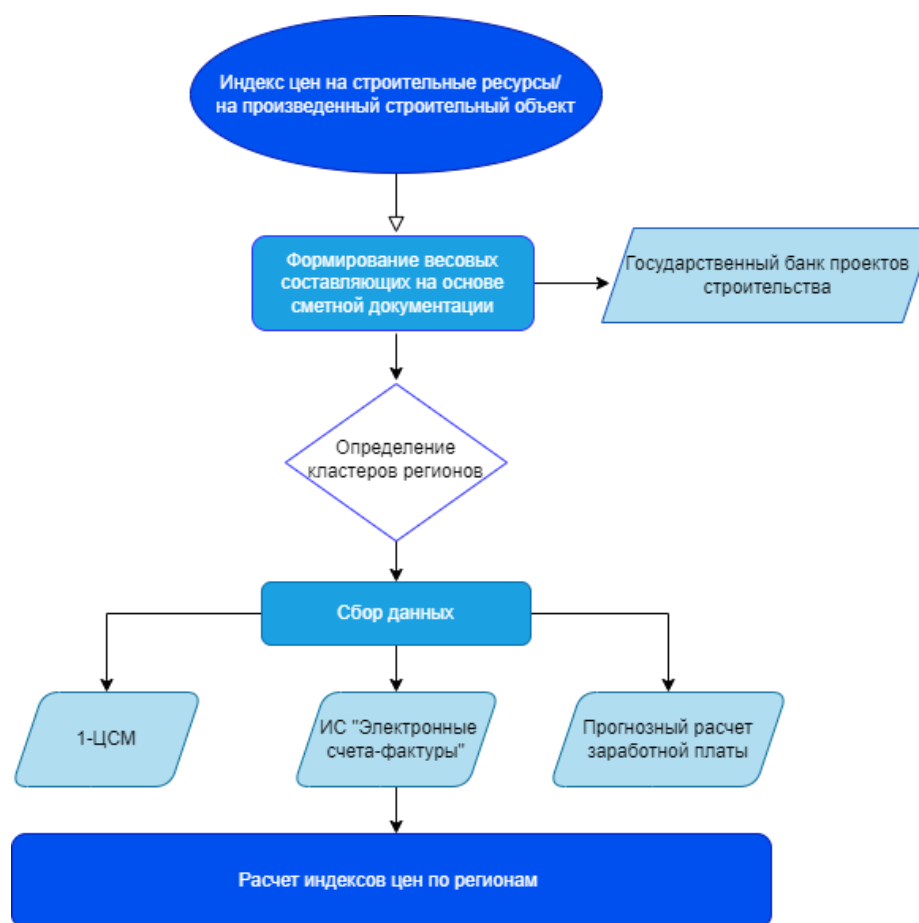


Рисунок 1 – Блок схема «Алгоритм построения индекса цен в строительстве»

Примечание – составлено автором на основании анализа источника [6].

*На первом этапе предусмотрено формирование весов по региональным кластерам.* Здесь стоит отметить, что развитие системы ценообразования в Казахстане осуществляется на государственном уровне, которое относится к компетенции КДС ЖКХ, а отдельные вопросы системы ценообразования – ее подведомственной организации АО «КазНИИСА» [16]. В рамках производственной практике в АО «КазНИИСА» были получены ресурсные сметы 15 жилых домов. На сметных данных был проведен анализ (дисперсионный, стратификационный и кластерный) в целях выявления различий в структуре затрат на строительство между регионами Казахстана.

Ресурсная смета – это смета на строительные или ремонтные работы, составляемая ресурсным методом. Показывает стоимость работ и материалов (ресурсов) в текущих или прогнозируемых ценах и тарифах, которые могут быть сформированы на основе текущих стоимостных показателей ресурсов [15].

В исследовании использовались стоимостные данные 2019-2021 годов реальных 15 строительных объектов из 11 регионов. Всего в расчетах участвовало 12 570 стоимостных показателей. По каждому показателю

была определена её значимость в общем объеме затрат строительного объекта.

### Дисперсионный анализ

Подробные результаты дисперсионного анализа показаны в таблице 2.

Таблица 2 – Дисперсионный анализ

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
zhairan\$КАТО	1	2	1.7451	2.045	0.153
Residuals	12568	10724	0.8533		

Примечание – составлено автором на основе источника [17], [18].

Стоимостное распределение использованных ресурсов показывает различия между регионами, то есть структуры используемых ресурсов в строительстве жилых домов различаются по регионам. В зависимости от регионов средняя квадратичная отклоняется на 1,7. Достоверность расчетов составляет 85% (Pr(>F) - 0.153). Однако стоит отметить, что есть еще много факторов определяющих разницу объемов используемых ресурсов (Residuals - 12568). Другими словами, существует большое количество факторов не регионального характера, а отвечающих за качество и разновидность ресурсов.

### Стратификационный анализ

Ресурсная смета состоит из групп ресурсов, предусмотренных для строительства. В исследуемых строительных объектах 4 группы ресурсов (строительные материалы и конструкции; трудовые ресурсы; оборудование, мебель и инвентарь; строительные машины и механизмы) являются самыми значимыми и используются всеми регионами. В то время как, группа - конструкции заводского изготовления, не предусмотрены в сметах Северо-Казахстанской области и в одной из двух смет по городу Нур-Султан. Распределения групп строительных ресурсов по объектам представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Объемы по группам ресурсов, в %

Группы строительных материалов	11	19	27-1	27-2	39	55	59-1	59-2	61	63	71-1	71-2	75	79-1	79-2
Строительные материалы и конструкции	64,6	63,9	72,1	77,5	68,2	67,2	72,7	74,4	74,5	68,6	62,2	62,1	61,1	66,9	66,9
Трудовые ресурсы	22,4	25,2	20,5	18,2	20,4	20,9	19,2	20,1	19,1	20,9	24,4	22,9	26,3	21,2	21,2
Оборудование, мебель и инвентарь	3,8	5,4	3,9	0,9	4,6	4,1	3,9	1,5	3,4	5,8	6,6	10,7	4,2	5,9	5,9

продолжение таблицы 3

Группы строительных материалов	11	19	27-1	27-2	39	55	59-1	59-2	61	63	71-1	71-2	75	79-1	79-2
Строительные машины и механизмы	6,7	4,3	3,4	3,3	3,7	4,9	4,2	4,1	2,9	3,8	4,6	4,3	6,3	3,9	3,9
Конструкции заводского изготовления	2,5	1,2	0,1	0,1	2,9	2,5			0,1	0,9	2,5		2,1	1,3	1,3
Транспортные расходы	0,1		0,2		0,2	0,7		0,1	0,1		0,1	0,1		0,7	0,7
Затраты и ресурсы вне групп	0,1				0,1		0,1	0,1				0,1	0,1	0,1	0,1
Затраты труда по специальностям	0,1				0,1										

Примечание – составлено автором на основе источника [17], [18].

Больше всего ресурсов на строительные материалы и конструкции предусмотрены в Западно-Казахстанской области (77,5%), на зарплату рабочим – в городе Алматы (26,3%), на мебель и инвентарь – в столице (10,7%), на строительные машины и механизмы – в Акмолинской области (6,7%).

Также имеются значительные региональные различия по количеству товарных позиций в группах. К примеру, наиболее значимая группа ресурсов – строительные материалы и конструкции, если в Западно-Казахстанской области состоит из 556, то в городе Нур-Султан из 1 333 видов строительных материалов. Внутригрупповые различия отражены на рисунке 2.

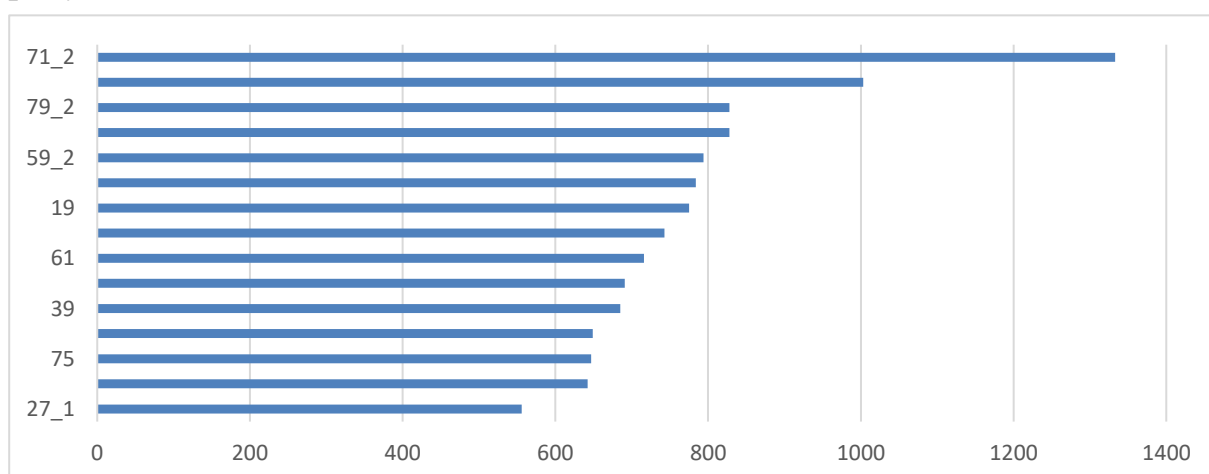


Рисунок 2 – Количество позиций в группе строительные материалы и конструкции

Примечание – составлено автором на основе источника [17], [18].



На рисунке 3 представлена часть таблицы структуры ресурсов, где данные были ранжированы по вертикали, для визуальной оценки значимости позиции в рамках определенного строительного объекта.

Коды	11	19	27-1	27-2	39	55	59-1	59-2	61	63	71-1	71-2	75	79-1	79-2
2105-0104-	2.4	2.4									2.1				
2105-0106-															0.8
2105-0201-					0.9	1.2				0.9		1.2			
2105-0204-									15.2					0.9	6.1
2105-0301-	37.3	37.3		31.4	0.9		27.6	29.2	25.1		8.2		3.2	23.7	23.6
2105-0308-															1.2
2105-0309-					1.6	3.4				0.7		3.9	4.0	1.4	
2106-0208-							1.1	1.2		0.7	1.3	0.9		0.9	3.4
2106-0209-					1.3										
2106-0405-				0.9						0.9	2.0				0.9
2106-0510-						1.0				2.4					
2106-0801-	2.0	2.0					1.2	1.3					2.3		
2106-0802-	2.2	2.2													
2106-0805-	1.0	1.0													
2107-0203-	0.8	0.8			0.7										
2107-0506-				0.9										0.9	
2109-0201-	2.5	2.5		2.5	3.3	7.8	4.9	4.1	1.6	8.2	3.7	2.5	2.9	2.6	3.5
2109-0202-				0.8			4.3	1.8							
2109-0203-	1.9	1.9			0.9	1.0				1.1		1.1	1.0		1.4
2109-0302-						1.6									

Рисунок 3 – Структура объемов затрат по объектам, в%

Примечание – составлено автором на основе источника [17], [18].

Таблица имеет пять разных цветов, зеленым отмечены наиболее весомые позиции, желтым - средние, красным – менее значимые. Большое количество строк отличаются по цветам, а ресурсов, полностью совпадающих по цвету значительно меньше. Также имеются строки с доминирующим количеством одного цвета (2105-0301) и с преобладанием соседствующих оттенков (оранжевый и желтый).

#### Кластерный анализ

Проведенный кластерный анализ показал наличие 2-3 основных кластеров, что показано по сгибу рукава на рисунке 4.

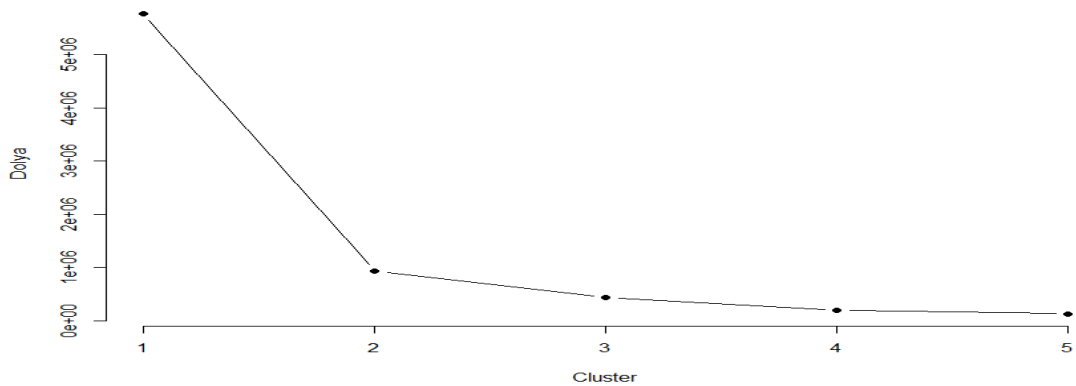


Рисунок 4 – Рукав кластерного анализа

Примечание – составлено автором в программе RStudio на основе источника [17], [18].

Для определения кластеров по регионам был использован метод ближайших соседей. Проведенный анализ показал сходства между следующими областями:

Первый кластер – 27, 59, 79,

Второй кластер – 11, 39, 55, 61, 63, 71

Третий кластер – 19, 75.

В качестве k использовано 10 ближайших соседей, выборка распределена на обучающую и тестовую в соотношении 70/30. В качестве переменной цели использовались объемы продукции по регионам, в качестве показателя подлежащей классификации – код территории, в качестве метрики наблюдения – код продукции. Распределение предикторов отражено на рисунке 5.

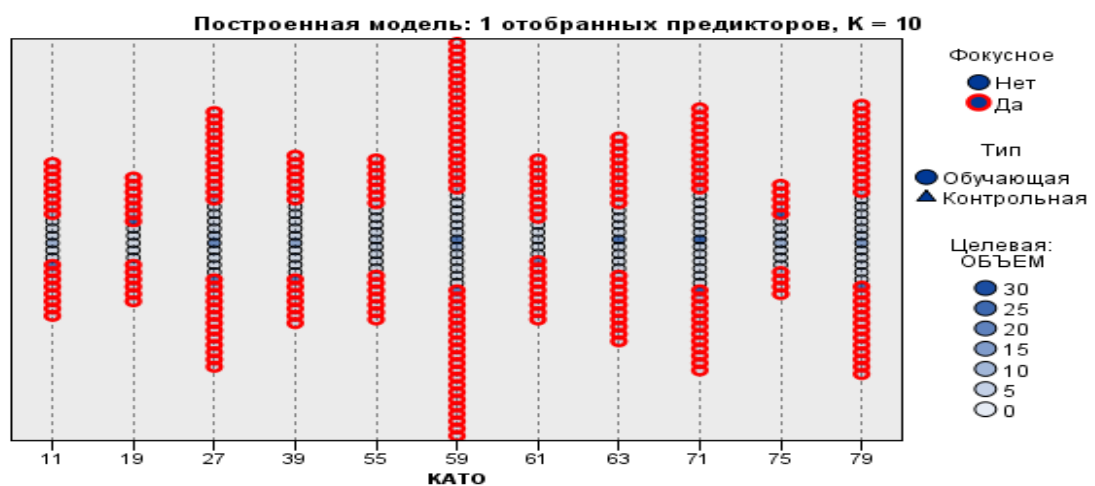


Рисунок 5 – Пространство предикторов

Примечание – составлено автором в программе SPSS на основе источника [17], [18].

Проведенный анализ ресурсных смет показал наличие различий в

структуре затрат между 11 регионами, достоверность которых составляет 85%. Это характеризуется как достаточно надежное утверждение. Проведенный структурный анализ также подтвердил имеющиеся различия в 15 ресурсных сметах. Разделенные в три кластера регионы имеют свои определенные сходства и различия. Наиболее понятный третий кластер, в котором отобранные регионы имеют общую локацию. Объединенные во второй кластер области также имеют географическое соседство, за исключением Туркестанской области. Первый же кластер охватил абсолютно разные регионы. Возможно такая картина сложилась из-за ограниченности используемой информации. Так как исследованием не были охвачены Актюбинская, Атырауская, Жамбылская, Карагандинская, Кызылординская, Мангистауская области.

***Второй этап – сбор информации из разных источников данных.***

На сегодняшний день, регистрация цен проводится ежемесячно путем заполнения респондентами формы общегосударственного статистического наблюдения «Отчет о ценах на приобретенные строительные материалы, детали и конструкции» [19]. Зачастую в течении месяца респондентами осуществляются несколько торговых сделок, то есть один товар может приобретаться больше чем один раз и по разным ценам. Поэтому регистрируются цены на наибольшую партию товара. При этом в цене учитываются все расходы по приобретению товара, таких как расходы на транспортировку, снабженческо-сбытовые затраты, НДС и другие. Цены на товары указываются в соответствии с Перечнем строительных материалов на основе накладных, счетов-фактур, и других документов бухгалтерского учета. Актуальный Перечень включает 2 526 позиций на уровне 12-значных кодов [20].

В тоже время, в целях формирования сметных цен АО «КазНИИСА» осуществляет сбор данных по форме ведомственного статистического наблюдения «Отчет об отпускных ценах на строительные материалы, изделия, конструкции и инженерное оборудование» на ежеквартальной основе. Сбор цен проводится согласно Классификатора строительных ресурсов, который состоит из более чем 50 тысяч товаров на 14-значном уровне кодов [21].

В рамках производственной практике в АО «КазНИИСА» был проведен анализ входных данных, где в первую очередь, следует отметить, охват предприятий и товаров, обследуемых в АО «КазНИИСА» [22]. Для сравнения имеющихся различий в формировании данных БНС и АО «КазНИИСА» была составлена таблица 4.

Таблица 4 – Сравнительная таблица по ценам БНС и АО «КазНИИСА»

Наименование	АО «КазНИИСА»	БНС
Количество предприятий	1 435	570

продолжение таблицы 4

Наименование	АО «КазНИИСА»	БНС
Количество позиции для регистрации цен	более 50 000 (14-значный уровень классификации)	2 526 (12-значный уровень классификации)
Цена регистрации	Цена на строительные ресурсы, реализованные на внутреннем рынке с учетом НДС	Цена на приобретенные строительные материалы с учетом НДС и других расходов
Периодичность	ежеквартально – по ценообразующим материальным ресурсам и оборудованию, ежегодно – по остальным ресурсам.	ежемесячно - по всему перечню.

Примечание – составлено автором на основе источника [22].

Количество обследуемых предприятий АО «КазНИИСА» почти в 3 раза больше объектов БНС. Также наблюдаемых строительных товаров БНС меньше почти в 20 раз. Это объясняется ускорившейся структурой индекса, которая включает ограниченное количество новых строительных материалов. Кроме того, обследуемые АО «КазНИИСА» объекты представляют более детальную ценовую информацию, так как институт является специализированной организацией, которая сфокусирована на процессе регистрации цен, детальном анализе изменений ассортимента товаров, проводит работу по усилению ответственности поставщиков информации.

Наряду с этим, существует альтернатива использования данных ИС «Электронные счета-фактуры» Комитета государственных доходов Министерства финансов Республики Казахстан. Как известно, все плательщики НДС должны выписывать счет-фактуры в электронном виде [23]. Электронная счет-фактура содержит информацию о реквизитах поставщика, получателя, сведений по ЭЦП, документов поставки, стоимостных, количественных и данных о цене товара, работы или услуги [24]. На основе базы данных ИС «Электронные счета-фактуры» можно выбрать предприятия относящиеся к виду деятельности «Строительство», товары, материалы для сбора ценовой информации.

Вместе с тем, как было отмечено в обзоре литературы согласно международного опыта, в строительстве существует три типа цен. Рассмотрев имеющиеся входные цены следует, что данные:

- АО «КазНИИСА» относятся к тендерным ценам;
- БНС и ИС «Электронные счета-фактуры» относятся к ценам счет-фактур или фактическим ценам.

Входные данные АО «КазНИИСА» являются тендерными ценам, так как это цены предложения основанные на прайс-листах. Согласно изученного теоретического материала, следует, что тендерные цены в меньшей степени отражают реалии рыночных отношений. Цена

заключенного контракта может отличаться по причине наличия или отсутствия конкуренции, скидок, зависящих от больших объемов, условий оплаты. Поскольку оценить бурное развитие строительной деятельности возможно только на основе рыночных цен, использование тендерных цен не обеспечит отражение реальной динамики рынка.

Второй важной частью входных данных, используемых в расчете индексов цен в строительстве являются расходы на оплату труда. В качестве источника информации служат квартальные данные формы общегосударственного статистического наблюдения «Отчет по труду». При этом используются сводные показатели по ОКЭДФ «Строительство» в разрезе регионов.

Следует отметить, что респондентами формы 1-Т являются только крупные и средние предприятия, из этого следует, что заработная плата малых предприятий в индексе цен не учитывается [25]. В то время как объем выполненных строительных работ малыми предприятиями в 2020 году составил 2 497 302 млн. тенге или 50,6% от общего объема 4 934 069 млн. тенге [2].

Сравнение трендов изменения заработной платы крупных, средних предприятий с общим показателем представлено на рисунке 6.

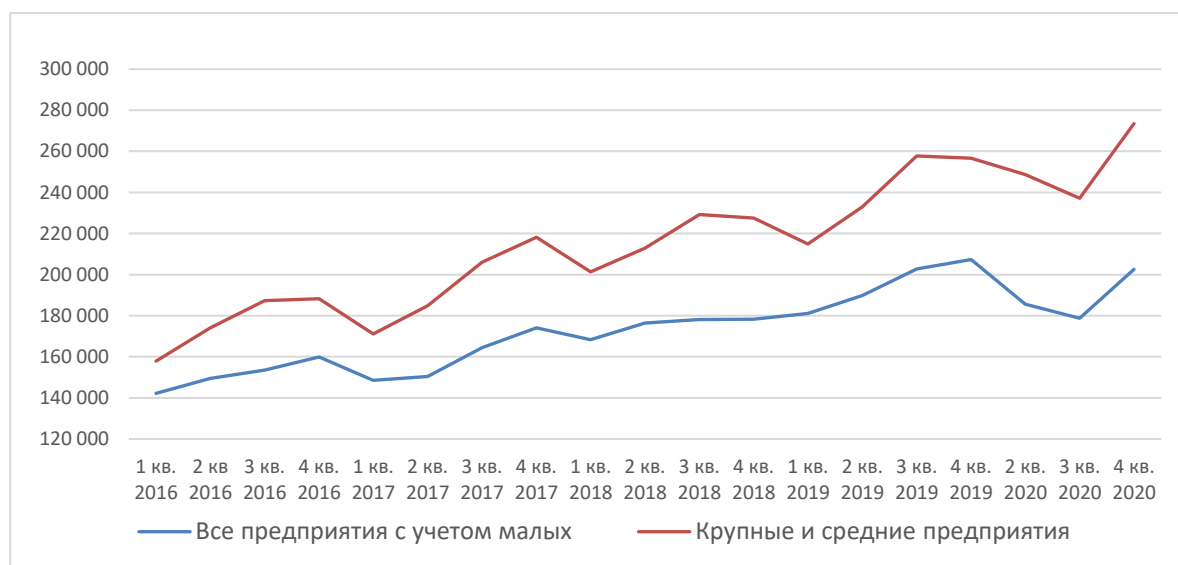


Рисунок 6 – Среднемесячная заработная плата одного работника в секторе «Строительство», в тенге

Примечание – составлено автором на основе источника [26].

Согласно рисунку 6 наблюдается сезонная волатильность первой группы организаций. В то же время оба показателя имеют общий тренд повышения заработных плат. При этом в 1 квартале 2019 года динамика показателей отличалась – наблюдалось снижение заработной платы в крупных и средних предприятиях, между тем общий показатель имел положительную тенденцию.

К тому же, существуют различия в уровнях доходов между группами

ОКЭД сектора F. Например, заработная плата в строительстве нефтяных и газовых магистральных трубопроводов в 2020 году составила 319 047 тенге, в то же время как за монтаж системы водоснабжения, отопления и кондиционирования воздуха платили 91 681 тенге, оплата труда в строительстве нежилых зданий составила 165 453 тенге, жилых зданий – 159 543 тенге, при средней заработной плате отрасли 173 822 тенге [26].

На рисунке 7 наглядно видна разнонаправленность трендов изменений заработной платы между разными видами строительной деятельности.

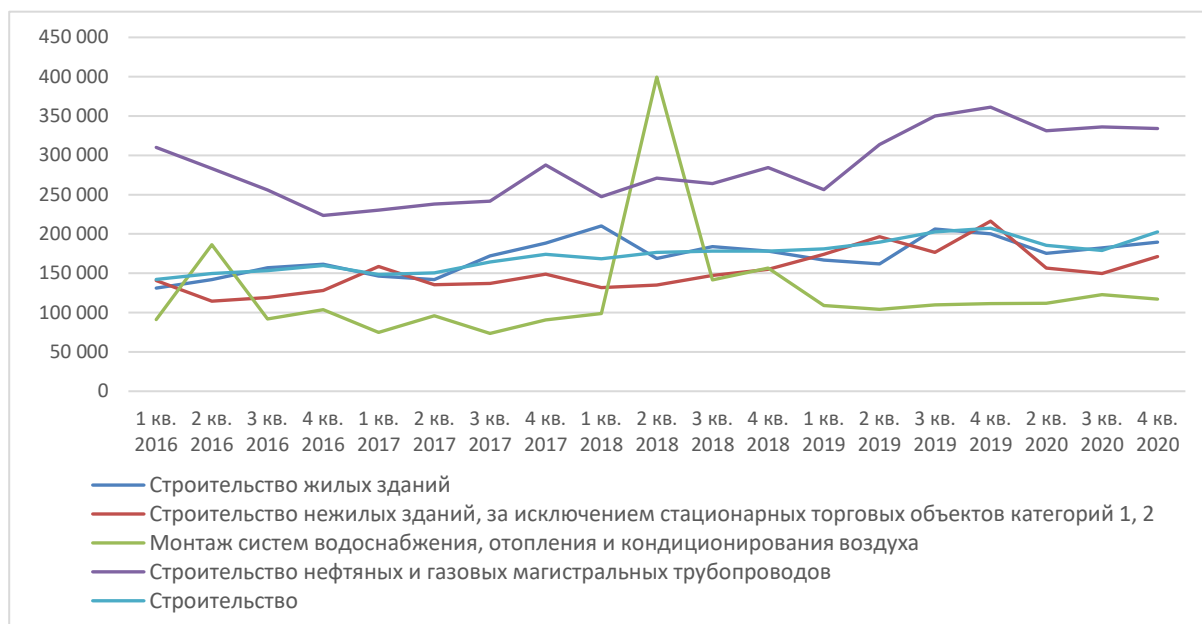


Рисунок 7 – Среднемесячная заработная плата одного работника по видам строительной деятельности, в тенге

Примечание – составлено автором на основе источника [26].

Неоднозначности трендов динамики оплаты труда были в производстве монтажа систем водоснабжения, отопления и кондиционирования воздуха. При этом движение заработных плат в строительстве жилых и нежилых зданий наиболее приближено к общему тренду отрасли.

По мимо всего, одним из основных проблемных вопросов формирования индекса цен в строительстве, является обеспечение потребности в ежемесячной информации по заработной плате. Данные по заработной плате ежеквартальные и публикуются с опозданием на 25 число после отчетного квартала. То есть, показатели за 1 квартал доступны лишь 25 апреля, за 2 квартал – на 25 июля, за 3 и 4 кварталы – на 25 октября и января, соответственно. В этих целях были осуществлены прогнозные расчеты заработной платы.

В ходе работы прогнозированию подверглись – номинальная заработная плата на одного работника и индекс заработной платы. Расчеты

проводились двумя методами – на основе линейной модели и авторегрессионной модели Arima.

Для линейной модели использовались квартальные данные об объемах выполненных строительных работ (услуг), инвестиции в основной капитал [2], заработной плате [26] и индексам заработной платы [27] в 2019-2020 годах по городам Алматы и Нур-Султан. Всего в расчете участвовало 64 показателя.

Для прогноза индекса заработной платы по городу Нур-Султан была построена регрессионная модель, в которой в качестве независимых переменных выступили факторы Volume (объем выполненных строительных работ (услуг) и Invest (инвестиции в основной капитал).

```
p_mod_i <- lm(Index ~ (Volume)+(Invest), data = SS)
summary (p_mod_i)

Coefficients:
              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)  97.30353    11.11041    8.758 0.000322 ***
Volume       -0.03100     0.04226   -0.734 0.496176
Invest        7.53962     3.28428    2.296 0.070151 .
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 11.13 on 5 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.5801, Adjusted R-squared:  0.4121
F-statistic: 3.453 on 2 and 5 DF,  p-value: 0.1143
```

Значение общего p-value 0,11 удовлетворительно. R-квадрат 0,58 модель зависимости изменения индекса цен описана на 58%, при помощи двух факторов. Также следует отметить наличие в реальности других факторов, не учтенных в модели. Фактор Invest значим на уровне 0,07 достоверность 93%, фактор Volume незначим на уровне 0,49. Увеличение Invest на 1 млн. приведет к росту индекса заработной платы на 7,5%.

Для расчета прогноза индекса заработной платы на 1 квартал 2021 год, в модель были подставлены данные по независимым факторам за прогнозируемый период. В результате проведенных расчетов индекс заработной платы составил 103,5%.

```
myindex=c(42.6, 1)
myindex=data.frame(t(myindex))
colnames(myindex)<- c("Volume","Invest")
myindex

  Volume Invest
1  42.6      1

str(myindex)

'data.frame':   1 obs. of  2 variables:
 $ Volume: num 42.6
 $ Invest: num 1
```

```
newindex = predict(p_mod_i,myindex)
newindex

      1
103.5227
```

Во второй модели в качестве зависимой переменной выступила номинальная заработная плата по городу Нур-Султан.

```
p_mod <- lm(X71 ~ Volume+Invest, data = SS)
summary (p_mod)

Coefficients:
              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept) 216919.67   24624.18   8.809 0.000313 ***
Volume       240.53     93.66    2.568 0.050140 .
Invest      22268.51    7279.01    3.059 0.028125 *
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 24660 on 5 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.7237, Adjusted R-squared:  0.6132
F-statistic: 6.548 on 2 and 5 DF,  p-value: 0.04013
```

Модель по заработной плате имеет хорошее значение общего p-value (0,04<0,05), R-квадрат 72,4, что говорит об адекватности описываемого явления. Фактор Invest значим на уровне 0,02 достоверность 98%, фактор Volume значим на уровне 0,05, достоверность 95%. Увеличение Invest на 1 млн. приведет к росту заработной платы на 22 268 тенге, увеличение Volume на 1 млн. на 240 тенге.

Прогнозная заработная плата в 1 квартале 2021 году составила 249 435 тенге.

```
myx71=c(42.6, 1)
myx71=data.frame(t(myx71))
colnames(myx71)<- c("Volume","Invest")
myx71

  Volume Invest
1   42.6      1

str(myx71)

'data.frame':  1 obs. of  2 variables:
 $ Volume: num 42.6
 $ Invest: num 1

newx71 = predict(p_mod,myx71)
newx71

      1
249435
```

Также проводился прогноз с помощью авторегрессионной модели Arima на основе квартальных данных по заработной плате [26] и индексам



заработной платы [27] за 2015-2020 годы по городам Алматы и Нур-Султан по 96 показателям.

В первую очередь был проведен тест Dickey-Fuller, который показал стационарность временных рядов, для расчета индекса заработной платы по городу Нур-Султан.

```
PP <- read.table("ZP2305.csv", sep=';', header=TRUE)
str(PP)

adf.test(PP$Index); pp.test(PP$Index); kpss.test(PP$Index)

Augmented Dickey-Fuller Test

data: PP$Index
Dickey-Fuller = -3.2033, Lag order = 2, p-value = 0.114
alternative hypothesis: stationary
```

На рисунке 8 представлены графики временных рядов индекса заработной платы. Первый график показывает изменение заработной платы. Второй график отображает общий тренд движения показателей, имеющих разнонаправленную динамику. Следующий график демонстрирует имеющуюся сезонность в данных временных рядов. На последнем графике изображено изменение белого шума.

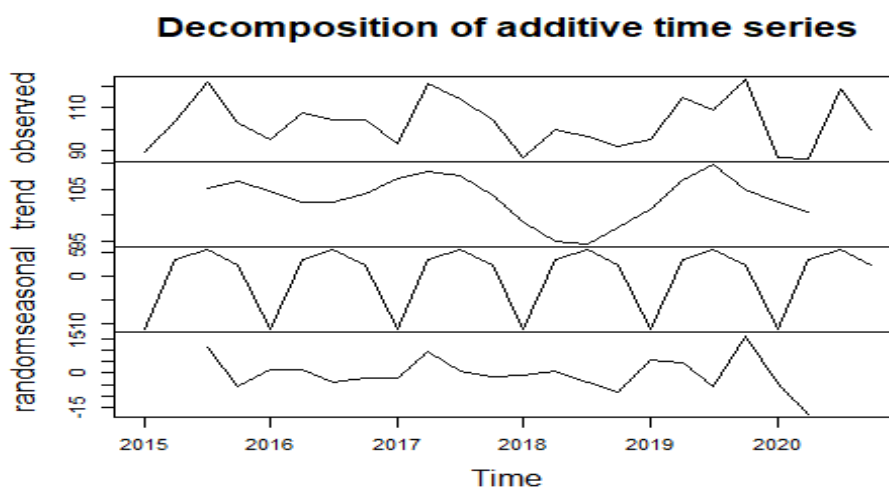


Рисунок 8 – Графики временных рядов индекса заработной платы по Нур-Султан

Примечание – составлено автором в программе RStudio на основе источника [27].

На рисунках 9, 10 отображены автокорреляционная функция ACF и частная автокорреляционная функция PACF. Функции ACF и PACF позволяют определить лаговые воздействия в модели Arima (p, d, q). Где максимальные лаги автокорреляции p определены функцией ACF, а q функцией PACF.

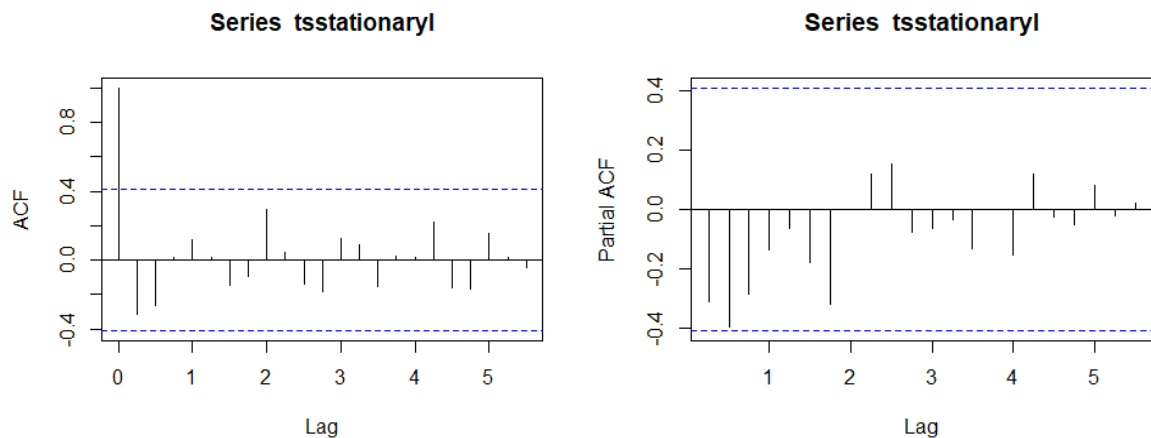


Рисунок 9, 10 – Графики функции ACF и PACF

Примечание – составлено автором в программе RStudio на основе источника [27].

Функции ACF и PACF на основе данных об индексах заработной платы по городу Нур-Султан показывают максимальные лаги автокорреляции 0,8 и 0,4 соответственно.

Из множества моделей Arima (0, 1, 0), (0, 1, 1), (0, 1, 2), (0, 1, 3), (0, 1, 4), (1, 1, 0), (1, 1, 1), (1, 1, 2), (1, 1, 3), (1, 1, 4), (2, 1, 0), (2, 1, 1), (2, 1, 2), (2, 1, 3), (2, 1, 4) функцией avto.Arima из пакета «forecast» программы RStudio выбрана модель Arima (0, 0, 0). Прогноз был построен с учетом сезонности.

```
fitARIMA<- Arima(PP.tsI, order=c(0,0,0),seasonal = list(order = c(2,0,0),
period = 4),method="ML")
```

futurVal

	Point Forecast	Lo 99.5	Hi 99.5
2021 Q1	98.65308	71.48972	125.8164
2021 Q2	109.16579	82.00244	136.3291
2021 Q3	106.70286	79.53950	133.8662
2021 Q4	114.00973	86.84638	141.1731
2022 Q1	94.07332	66.90171	121.2449
2022 Q2	94.17149	66.99988	121.3431
2022 Q3	111.76953	84.59792	138.9411
2022 Q4	101.59060	74.41899	128.7622
2023 Q1	100.59079	69.74691	131.4347
2023 Q2	106.23582	75.39193	137.0797

Следующая модель авторегрессионной модели Arima была построена для прогноза заработной платы по городу Нур-Султан. Расчеты осуществлялись аналогично предыдущему прогнозу. Проведенный тест Dickey-Fuller показал, что ряд не стационарен.

```
PP <- read.table("ZP2305.csv", sep=';', header=TRUE)
str(PP)
```

```
adf.test(PP$X71); pp.test(PP$X71); kpss.test(PP$X71)
```

Augmented Dickey-Fuller Test  
data: PP\$X71

```
Dickey-Fuller = -2.3146, Lag order = 2, p-value = 0.4525
alternative hypothesis: stationary
```

Затем была проведена проверка автокорреляционной модели и частной автокорреляционной функции для поиска лагов воздействия. В результате использования функции поиска лучшей модели `avto.Arima`, была получена лучшая модель `Arima (0, 1, 0)`. Далее был осуществлен прогноз с учетом корректировки на зимний и летний сезон со стационарностью.

```
auto.Arima(PP.ts71, trace=TRUE)
## Best model: ARIMA(0,1,0)
fitARIMA010<- Arima(PP.ts71, order=c(0,1,0),seasonal = list(order = c(2,1,
0), period = 4),method="ML")
futurVal010<- forecast (fitARIMA010,h=10, level=c(99.5))
plot (futurVal010)
futurVal010
```

	Point Forecast	Lo 99.5	Hi 99.5
2021 Q1	296984.2	221582.7	372385.6
2021 Q2	320092.2	213458.5	426726.0
2021 Q3	332533.0	201933.9	463132.2
2021 Q4	371045.5	220242.6	521848.4
2022 Q1	334065.0	165506.8	502623.1
2022 Q2	316681.8	132068.3	501295.4
2022 Q3	358627.9	159247.7	558008.2
2022 Q4	380837.6	167711.3	593963.9
2023 Q1	349604.8	102243.4	596966.2
2023 Q2	350381.9	72978.8	627785.1

Прогноз заработной платы также представлен на рисунке 11.

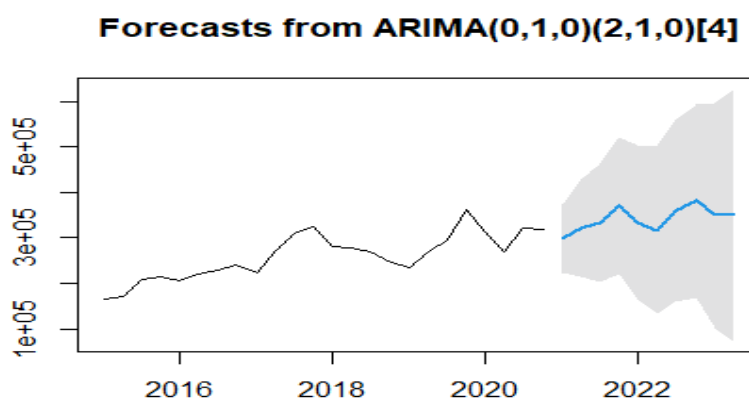


Рисунок 11 – Прогноз заработной платы по городу Нур-Султан

Примечание – составлено автором в программе RStudio на основе источника [26].

Аналогично были проведены прогнозные расчеты по городу Алматы, которые представлены в Приложении 3. Результаты расчетов собраны в

таблице 5.

Таблица 5 – Прогнозные данные на 1 квартал 2021 года по регионам

Наименование регионов	Линейная модель		Модели Arima					
			ЗП			индекс ЗП		
	ЗП	индекс ЗП	средний	верхний	нижний	средний	верхний	нижний
г.Нур-Султан	249 435	103.5	296 984	221 582	372 385	98.7	71.5	125.8
г.Алматы	198 924	84.8	195 194	165 880	224 508	90,5	70,1	111,0

Примечание – составлено автором по результатам прогнозных расчетов на основе данных [2], [26], [27].

В таблице 6 продемонстрированы официальные статистические данные за 1 квартал 2021 года.

Таблица 6 – Официальные статистические данные за 1 квартал 2021 года

Наименование регионов	ЗП	Индекс ЗП
г.Нур-Султан	258 959	81,2
г.Алматы	252 400	117,5

Примечание – составлено автором на основе источников [26], [27].

Сравнение прогнозных индексов заработной платы с реальными показало различия. Если индекс по городу Алматы имел положительное значение (17,5%), то прогнозные показатели были ниже нуля (84,8%, средний 70,1%). Аналогичная ситуация сложилась и по городу Нур-Султан. Номинальная заработная плата в 1 квартале 2021 года снизилась на 18,8%, в то время как прогнозные расчеты показывают повышение уровня при линейной модели на 3,5%. Однако стоит отметить, результаты модели Arima имеют верхний и нижний диапазон данных, в рамках которого показатели прогноза наиболее приближены к официальным статистическим данным.

Прогнозная заработная плата полученная, на основе линейной модели имеет более низкий уровень показателей (249 435, 198 924) против данных рассчитанных моделью Arima (средний 296 984, нижний 224 508). Таким образом, реально сложившийся уровень заработной платы (258 959, 258 959) входит в прогнозный диапазон заработной платы метода Arima.

В ходе прогнозных расчетов не было получено максимально подходящих показателей по заработной плате и их индексам. Это можно объяснить влиянием на уровень заработной платы различных социальных экономических и политических факторов, которые не были учтены в расчете.

Тем не менее, в результате проведенного анализа, наиболее приближенными к реальным показателям определены данные по заработной плате, которые были рассчитаны с помощью

авторегрессионной модели Arima. Выявлено, что для прогнозирования заработной платы подходящей моделью расчета является модель Arima.

*Последний этап подразумевает расчет выходных показателей.*

На сегодняшний день казахстанский индекс цен в строительстве отражает ценовую ситуацию в отрасли со стороны затрат на строительные ресурсы. Формируемый индекс характеризует изменение расходов, понесенных подрядчиком, на факторы, формирующие прямые затраты в строительстве, включающие стоимость оплаты труда рабочих, материалов, изделий, конструкций с учетом транспортных расходов по их доставке, эксплуатации строительных машин и оборудования. Показатель отражает стоимость расходов в строительстве, и не отражает цену производства строительного объекта. Некоторые страны ОЭСР и ЕС рассчитывают такой тип индекса, при этом большая часть стран формирует показатель характеризующий конкретный тип строительного объекта [7].

В этой связи, согласно международным подходам, целесообразно предусмотреть дополнительное формирование показателей по типам строительных объектов. Предлагается поэтапное внедрение индексов, в зависимости от объемов строительства и степени социальной значимости.

Таблица 7 – Рекомендуемые этапы внедрения индексов цен в строительстве

Виды объектов строительства	Виды индексов	Период внедрения
Жилые здания	индекс цен на затраты в строительстве	2023
	индекс цен на строительство	2028
Автомагистрали (кроме надземных), улицы, дороги, мосты, взлетно-посадочные полосы на аэродромах	индекс цен на затраты в строительстве	2025
	индекс цен на строительство	2029
Промышленные здания	индекс цен на затраты в строительстве	2025
	индекс цен на строительство	2029
Сооружения для горнодобывающей и обрабатывающей промышленности	индекс цен на затраты в строительстве	2026
	индекс цен на строительство	2030
Здания культурно-развлекательного назначения	индекс цен на затраты в строительстве	2026
	индекс цен на строительство	2030
Здания учебных заведений	индекс цен на затраты в строительстве	2027
	индекс цен на строительство	2031
Здания медицинских организаций	индекс цен на затраты в строительстве	2027
	индекс цен на строительство	2031

Примечание – составлено автором на основе источника [2].

Для оценки динамики изменений строительной сферы страны и своевременного принятия эффективных решений, необходимо располагать индексами цен как со стороны затрат на строительство, так и со стороны выпуска строительного производства. Более того формируемые показатели должны отражать рыночную ситуацию на определенные строительные объекты, а не характеризовать строительную отрасль в целом.

## Заключение

Целью данного исследовательского проекта являлось развитие индекса цен в строительстве, в ходе работы были выявлены такие проблемы как, однобокий охват отрасли (со стороны затрат), характеристика сектора без детализации по видам объектов, недостаточность отражения территориальных особенностей строительства в формируемых региональных показателях, недоступность своевременных данных по заработной плате.

В связи с выявленными проблемами и поставленной цели были решены исследовательские задачи, которые привели к следующим результатам и рекомендациям.

1. Для адекватной оценки строительной деятельности рекомендуется предусмотреть построение показателей, характеризующих затраты на ресурсы и цену производства. Так как, изученный опыт стран ОЭСР и ЕС показал, что в соответствии с международными требованиями формируемый казахстанский индекс цен в строительстве относится к первому типу индексов, отражающий расходы на строительные ресурсы.

2. Для расширения практической значимости рассчитываемых индексов цен в строительстве, и согласно международным подходам, целесообразно предусмотреть дополнительное формирование показателей по типам строительных объектов.

3. Казахстан имеет большую территорию с разными климатическими, природными, сейсмическими, геологическими, социальными различиями. Все региональные особенности предусмотрены в установленных строительных нормативах, в соответствии с которыми проводятся сметные расчеты. В ходе анализа (дисперсионный, стратификационный) были выявлены структурные различия между регионами с уровнем надежности расчетов 85%. Поэтому для отражения имеющихся региональных особенностей, формирование весовых составляющих следует основывать на реальных сметных документах, охватывающих все регионы республики.

4. На сегодняшний день в целях построения индексов цен в строительстве актуальным является использование данных «Государственного банка проектов строительства», являющегося архивом документов строительных объектов. Однако, как было ранее описано, процедура формирования строительных индексов цен характеризуется сложностью специфики отрасли, которое требуют особых знаний строительных процессов, навыков, а также больше временных и человеческих ресурсов. В этой связи работу по формированию схемы взвешивания рекомендуется проводить совместно со специалистами строительной отрасли, например, с привлечением экспертов АО «КАЗНИИСА». Так как, АО «КАЗНИИСА» является специализированным институтом, сотрудники которого имеют строительное образования, знания

и опыт в экономике строительства.

5. Вместе с тем, целесообразно предусмотреть построение весов по кластерам регионов. Это оптимизирует процесс работы по расчету схемы взвешивания, следовательно, снизит нагрузку как на сотрудников центрального, так и территориальных органов статистики, задействованных в производстве статистической информации на строительные индексы цен. В ходе исследования было выявлено три региональных кластера, полученных в результате кластерного анализа и анализа методом  $k$ -средних.

6. Анализ входных данных показал наличие трех источников информации по двум типам цен (тендерные и счет-фактур). В целях отражения действительной ценовой ситуации на строительном рынке предлагается использовать фактические данные, полученные из формы общегосударственного статистического наблюдения 1-ЦСМ и ИС «Электронные счета-фактуры». Поскольку ИС «Электронные счета-фактуры» интерактивная система, учитывающая все объемы продаж, рекомендуется провести работу по возможности использования данных из ИС «Электронные счета-фактуры».

7. Отсутствие ежемесячных данных по заработной плате, необходимых для расчета индекса цен в строительстве, обусловило применение прогнозных расчетов. В исследовании представлен прогноз методом ARIMA и линейной модели по трём наиболее значимым регионам в строительстве. В результате проведенных расчетов рекомендуется осуществлять прогнозирование методом ARIMA, который учитывает сезонный характер временных рядов заработной платы строительной сферы. Кроме того, рассмотрев динамику изменения заработной платы сектора «строительства», при расчете прогнозируемых показателей следует учитывать данные всех размерностей предприятий, участвующих в строительстве с разбивкой по видам деятельности и регионам.

Построение строительных индексов цен сложный процесс, охватывающий обширный спектр товаров и услуг. Внедрение вышеуказанных рекомендаций, повысит качество показателя и обеспечит сопоставимость на международном уровне. Вместе с тем, видение дальнейшего развития индекса связано с поиском новых альтернативных источников информации для сбора цен и формирования индексов заработной платы.



## Список использованных источников

1. Закон Республики Казахстан от 16 августа 2001 года №242 «Об архитектурной, градостроительной и строительной деятельности в Республике Казахстан» // Информационно-правовая система нормативных правовых актов Республики Казахстан «Әділет». – URL: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/Z010000242>. Дата обращения: 17.02.2022 г.
2. Инвестиционная и строительная деятельность в Республике Казахстан в 2016-2020 годах. Статистический сборник // Официальный сайт Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан. – URL: <https://stat.gov.kz/edition/publication/collection>. Дата обращения: 22.01.2022 г.
3. Цены на рынке жилья в Республике Казахстан в апреле 2022 года. Статистический бюллетень // Официальный сайт Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан. – URL: <https://stat.gov.kz/official/industry/26/statistic/5>. Дата обращения: 10.05.2022 г.
4. Индекс цен в строительстве в Республике Казахстан в апреле 2022 года. Статистический бюллетень // Официальный сайт Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан. – URL: <https://stat.gov.kz/official/industry/26/statistic/5>. Дата обращения: 10.05.2022 г.
5. Кияткина Е.П., Федорова С.В. Экономика строительства: учебное пособие / - Самарск. гос. арх.-строит. ун-т. – Самара, 2011. – 71 с.
6. Приказ Председателя Комитета по статистике Министерства национальной экономики Республики Казахстан от 14 декабря 2016 года № 315 «Об утверждении Методики построения индексов цен в строительстве» // Информационно-правовая система нормативных правовых актов Республики Казахстан «Әділет». – URL: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V1600014694>. Дата обращения: 15.12.2021 г.
7. Sources and Methods Construction Price Indices. / Statistics Directorate, Organisation for Economic Co-operation and Development, Paris Statistical Office of the European Community, Luxembourg, 2002 – 142 с.
8. Тлепбергенова Э.Н. Опыт построения индексов цен в строительстве в соответствии с европейской практикой // Экономический журнал «Экономика и статистика». – Астана, 2017 – № 2 (II) – С. 12-18.
9. Хасенов А.А. О системе ценообразования Республики Казахстан // Традиции и инновации в строительстве и архитектуре. Строительство. – Самара, 2019 – С. 640-646.
10. Ермолаев Е.Е. Особенности определения фиксированной стоимости строительства в рамках государственных программ // Вестник университета. – Москва, 2013 – № 4 – С. 35-38.

11. Гаджиева М.И. и Эсетова А.М. Особенности нормирования и ценообразования в строительстве // Вестник Дагестанского государственного технического университета. – Махачкала, 2016 – № 3 – С.133-136.

12. Жлобо Е.Е. Система индексов в строительной отрасли. Актуальные проблемы экономики строительства : материалы 70-й студенческой научно-технической конференции, Минск, 14–16 мая 2014 года // БНТУ. – Минск, 2014 – С. 60-67.

13. A. Warsame Supplier structure and Housing construction costs, 2006 // – URL: [https://www.academia.edu/664060/Supplier\\_structure\\_and\\_Housing\\_construction\\_costs](https://www.academia.edu/664060/Supplier_structure_and_Housing_construction_costs). Дата обращения: 11.11.2021 г.

14. M.J. Bailey, R.F. Muth, H.O. Nourse A regression method for real estate Price Index Construction, 2013 // – URL: [https://www.scirp.org/\(S\(i43dyn45teexjx455qlt3d2q\)\)/reference/ReferencesPapers.aspx?ReferenceID=1033267](https://www.scirp.org/(S(i43dyn45teexjx455qlt3d2q))/reference/ReferencesPapers.aspx?ReferenceID=1033267). Дата обращения: 21.02.2022 г.

15. Приказ Председателя Комитета по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерства по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 14 ноября 2017 года № 249-нқ «Об утверждении нормативных документов по ценообразованию в строительстве» // Информационно-правовая система нормативных правовых актов Республики Казахстан «Әділет». – URL: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V1700016073>. Дата обращения: 15.02.2022 г.

16. Устав Акционерного общества «Казахстанский научно-исследовательский и проектный институт строительства и архитектуры» // Официальный сайт АО «КазНИИСА». – URL: [https://drive.google.com/file/d/1TqO\\_gzzZjtQsDcf\\_bdDnwmIR9VU7Jl54/view](https://drive.google.com/file/d/1TqO_gzzZjtQsDcf_bdDnwmIR9VU7Jl54/view). Дата обращения: 18.03.2021 г.

17. Типовые проекты АО «КазНИИСА за 2019-2021 годы // Официальный сайт АО «КазНИИСА». – URL: <https://kazniisa.kz/index.php/2016-06-07-09-10-15/2016-06-07-09-15-33/2013>. Дата обращения: 14.02.2022 г.

18. Ресурсная смета. Реестр готовых проектов строительства за 2019-2021 годы // Официальный сайт Государственного банка проектов строительства. – URL: <https://epsd.kz/Modules/Banks/Projects/Search>. Дата обращения: 14.02.2022 г.

19. Приказ и.о. Председателя Комитета по статистике Министерства национальной экономики Республики Казахстан от 30 декабря 2015 года № 232 «Об утверждении Методики наблюдения за изменением цен на строительные материалы, детали и конструкции, приобретаемые строительными организациями» // Информационно-правовая система нормативных правовых актов Республики Казахстан «Әділет». – URL: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V1500012940>. Дата обращения: 15.12.2021 г.

20. Перечень видов строительных материалов // Официальный сайт Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию

и реформам Республики Казахстан. – URL: <https://stat.gov.kz/respondent/form>.  
Дата обращения: 27.02.2022 г.

21. Классификатор строительных ресурсов. – URL: [https://online.zakon.kz/Document/?doc\\_id=35128865&pos=6;-106#pos=6;-106](https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=35128865&pos=6;-106#pos=6;-106).

Дата обращения: 20.04.2022 г.

22. Токбаева Ж.Н. Актуальные вопросы развития индекса цен в строительстве Республики Казахстан. Экономический журнал «Экономика и статистика», за 2 квартал 2021 года // Официальный сайт Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан. – URL: <https://stat.gov.kz/edition/publication/quarter>.

Дата обращения: 22.12.2021 г.

23. Кодекс Республики Казахстан от 25 декабря 2017 №120-VI ЗРК «О налогах и других обязательных платежах в бюджет (Налоговый кодекс)» // Информационно-правовая система нормативных правовых актов Республики Казахстан «Әділет». – URL: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/K1700000120>. Дата обращения: 22.04.2022 г.

24. Приказ Первого заместителя Премьер-Министра Республики Казахстан – Министра финансов Республики Казахстан от 22 апреля 2019 года № 370 «Об утверждении Правил выписки счета-фактуры в электронной форме в ИС ЭСФ и его формы» // Информационно-правовая система нормативных правовых актов Республики Казахстан «Әділет». – URL: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V1900018583>. Дата обращения: 13.03.2022 г.

25. Форма общегосударственного статистического наблюдения «Отчет по труду» // Официальный сайт Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан. – URL: <https://stat.gov.kz/respondent/form>. Дата обращения: 16.03.2022 г.

26. Данные о номинальной заработной плате Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан // Информационно-правовая система «Талдау». – URL: <https://taldau.stat.gov.kz/ru/NewIndex/GetIndex/702972?keyword=>. Дата обращения: 20.04.2022 г.

27. Данные об индексах номинальной заработной платы Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан // Информационно-правовая система «Талдау». – URL: <https://taldau.stat.gov.kz/ru/NewIndex/GetIndex/702974?keyword=>. Дата обращения: 20.04.2022 г.

## Приложение

### Приложение 1 – Типы рассчитываемых индексов цен в строительстве

Таблица 1.1 – Типы рассчитываемых индексов цен в строительстве в странах ОЭСР и ЕС

Страна	Название индекса	Тип индекса	Методы построения	Частота компиляции
Австралия	Гражданское строительство	Input	Стандартные факторы	Квартальный
	Строительство и ремонт частных домов	Output	Подобранные модели	Квартальный
	Строительство других жилых домов и других зданий	Proxу output	Стоимость компонентов	Ежемесячно
Австрия	Индекс затрат на строительство жилья и недвижимости	Input	Стандартные факторы	Ежемесячно
	Индекс затрат на дорожное строительство	Input	Стандартные факторы	Ежемесячно
	Индекс затрат на строительство мостов	Input	Стандартные факторы	Ежемесячно
	Индексы цен на жилые здания	Output	Стоимость компонентов	Квартальный
	Другие индексы цен на здания	Output	Стоимость компонентов	Квартальный
	Индекс отпускных цен на дорожное строительство	Output	Стоимость компонентов	Квартальный
	Индекс цен на выпуск продукции для мостостроения	Output	Стоимость компонентов	Квартальный
Другие строительные работы	Output	Стоимость компонентов	Квартальный	
Бельгия	Композитный индекс цен на строительство	Input	Стандартные факторы	Ежегодно
Канада	Затраты на ввод жилых/нежилых зданий	Input	Стандартные факторы	Ежемесячно
	Индекс цен на строительство электросетей	Input	Стандартные факторы	Два раза в год
	Телекоммуникационный завод	Input	Стандартные факторы	Ежегодно
	Ставки заработной платы строительного профсоюза	Input	факторы	Ежемесячно
	Строительство многоквартирного дома	Output	Стандартные факторы	Квартальный
	Индекс цен на строительство нежилых зданий	Output	Стоимость компонентов	Квартальный
	Индекс цен на новое жилье	Seller's	Подобранные модели	Ежемесячно
Финляндия	Индекс затрат на строительство	Input	Стандартные факторы	Ежемесячно
	Индекс затрат на реконструкцию зданий	Input	Стандартные факторы	Ежемесячно

продолжение таблицы 1.1

Страна	Название индекса	Тип индекса	Методы построения	Частота компиляции
Франция	Индексы сектора строительства зданий (индексы ВТ)	Input	Стандартные факторы	Ежемесячно
	Индексы цен для сектора гражданского строительства (индексы ТР)	Input	Стандартные факторы	Ежемесячно
	Индексы цен на строительство жилых зданий (ИСС)	Output	График цен	Квартальный
Германия	Традиционные индексы цен на строительство	Output	Стоимость компонентов	Квартальный
	Стандартные индексы цен на жилье	Output	ИЦП	два раза в год
Греция	Исходные материалы для строительства новых жилых зданий	Input	Стандартные факторы	Квартальный
	Категории работ по строительству новых зданий	Output	Стоимость компонентов	Квартальный
Исландия	Индекс для частных квартир	Input	Стандартные факторы	Ежемесячно
Ирландия	Индекс стоимости строительства жилья	Input	Стандартные факторы	Ежемесячно
	Индекс оптовых цен на материалы	Input	Стандартные факторы	Ежемесячно
	Индекс цен на капитальные товары	Input	Стандартные факторы	Ежемесячно
Италия	Индекс затрат на жилое здание	Input	Стандартные факторы	Ежемесячно
	Индекс стоимости здания промышленного назначения	Input	Стандартные факторы	Квартальный
	Индекс затрат на участки дорог	Input	Стандартные факторы	Квартальный
Япония	Индекс цен на строительство	Input	Стандартные факторы	Ежемесячно
Люксембург	Индекс цен на строительство жилых и полуподвальных зданий	Output	Стоимость компонентов	Два раза в год
Мексика	Индекс цен на социальное жилье	Input	Стандартные факторы	Ежемесячно
Нидерланды	Индексы цен на социальное арендуемое жилье	Output	Стоимость компонентов	Ежемесячно
	Индекс гедонических цен для сектора жилых зданий с низкой арендной платой	Output	Гедонический	Ежемесячно

продолжение таблицы 1.1

Страна	Название индекса	Тип индекса	Методы построения	Частота компиляции
Новая Зеландия	Индекс вводимых ресурсов для строительного сектора	Input	Стандартные факторы ((largely)	Квартальный
	Индекс объема производства в строительном секторе	Output	Стоимость компонентов (largely)	Квартальный
	Индекс цен на капитальные товары для строительного сектора	Output	Стоимость компонентов (largely)	Квартальный
Норвегия	Индексы стоимости жилых зданий	Input	Стандартные факторы	Ежемесячно
	Индексы стоимости строительства для строительных работ	Input	Стандартные факторы	Квартальный
	Индекс цен на строительство отдельно стоящих домов	Output	Гедонический	Квартальный
Португалия	Индексы Стоимости Строительства	Input	Стандартные факторы	Ежемесячно
Испания	Индекс стоимости строительства	Input	Стандартные факторы	Квартальный
	Средние цены на жилье за квадратный метр	Seller's	Объем или площадь здания	Квартальный
Швеция	Факторный индекс цен на жилые здания	Input	Стандартные факторы	Ежемесячно
	Факторные индексы цен на ремонт и техническое обслуживание многоквартирных и сельскохозяйственных зданий	Input	Стандартные факторы	Ежемесячно
	Выходные индексы цен на дома и квартиры	Output	Гедонический	Ежемесячно
Турция	Индекс стоимости строительства здания	Input	Стандартные факторы	Ежемесячно
Объединенный Королевство	Индекс стоимости строительных материалов	Input	Стандартные факторы	Ежемесячно
	Индекс цен в строительной отрасли среднего заработка	Input	Стандартные факторы	Ежемесячно
	Индекс цен на строительство жилья в государственном секторе	Output	Стоимость компонентов	Квартальный
	Индекс цен на жилье, не относящийся к государственному сектору	Output	График цен	Квартальный
	Индекс цен тендеров на дорожное строительство	Output	График цен	Квартальный
	Индекс тендерных цен на коммерческие и промышленные здания	Output	График цен	Ежемесячно
	Индексы цен на продукцию	Output	Выведенный из вышеприведенного	Квартальный

продолжение таблицы 1.1

<b>Страна</b>	<b>Название индекса</b>	<b>Тип индекса</b>	<b>Методы построения</b>	<b>Частота компиляции</b>
Соединенные Штаты	Индекс цен на строительство автомобильных дорог	Output	Стоимость компонентов	Квартальный
	Индекс затрат для крупных проектов	Output	Стоимость компонентов	Квартальный
	Индекс цен на новые дома на одну семью	Seller's	Гедонический	Ежемесячно

## Приложение 2 – Источники данных для расчета индексов цен

Таблица 2.1 – Основные источники данных используемые для расчета индексов цен на строительные ресурсы

Страна	Название индекса	Источники данных
Австралия	Гражданское строительство	ИЦП; индексы внешней торговли, премии за выплату заработной платы
Австрия	Индекс затрат на строительство жилья и недвижимости Индекс затрат на дорожное строительство Индекс затрат на строительство моста	Индекс оптовых цен в промышленности, обзор заработной платы; коллективные договоры как указано выше
Бельгия	Сводный индекс цен на строительство	Национальный индекс цен отечественного промышленного производства
Канада	Затраты на ввод жилого/нежилого здания Индекс цен на строительство объектов электроэнергетики Телекоммуникационный завод Ставки заработной платы строительного профсоюза	ИЦП; коллективные соглашения о заработной плате Данные о закупках электроэнергетических компаний; опрос работодателей о стоимости рабочей силы Записи о закупках телекоммуникационных компаний Подробная информация о подписанных соглашениях о заработной плате от строительной ассоциации
Дания	Регулирующий индекс цен на строительство жилых зданий Регулирование индексов цен на строительные работы	Оценщики затрат; производители ИЦП; трудовые соглашения; профсоюз перевозчиков
Финляндия	Индекс затрат на строительство Индекс затрат на реконструкцию зданий	Строительные предприятия; ИЦП; производители; ассоциации работодателей указанные выше
Франция	Индексы сектора строительства зданий (индексы ВТ) Индексы цен для сектора гражданского строительства (индексы ТР)	Профессиональные ассоциации; прайс-листы производителей; государственные органы как указано выше
Греция	Исходные материалы для строительства новых жилых зданий	Поставщики материалов; отраслевые ассоциации; строительные подрядчики
Исландия	Индекс для частных квартир	Поставщики строительных материалов; прайс-листы; коллективные договоры о заработной плате; обследования заработной платы

продолжение таблицы 2.1



Страна	Название индекса	Источники данных
Ирландия	Индекс стоимости строительства дома	Обследования строительных предприятий
	Индекс оптовых цен на материалы	Опросы оптовиков
	Индекс цен на капитальные товары	как указано выше
Италия	Индекс затрат на жилое здание	Ассоциации подрядчиков строительных
	Индекс стоимости здания промышленного назначения	Ассоциации подрядчиков; государственные организации строительных
	Индекс стоимости участков дороги	Государственные организации, ответственные за дорожное строительство
Япония	Индекс цен на строительство	Прейскуранты цен на строительные материалы, таблицы затрат и выпуска; коллективные договоры о заработной плате; опросы работодателей
Мексика	Индекс цен на социальное жилье	Обследование строительных предприятий
Новая Зеландия	Индексы ввода для строительного сектора	Строительные предприятия; ИЦП на материалы и региональные сметные цены, опубликованные Новой Зеландией
Норвегия	Индексы стоимости жилых зданий	Поставщики материалов
	Индексы стоимости строительства для строительных работ	Существующие индексы; государственные учреждения
Португалия	Индексы стоимости строительства	ИЦП; Индексы, составленные Министерством квалификации и занятости
Испания	Индекс стоимости строительства	ИЦП; провинциальные коллективные соглашения о заработной плате
Швеция	Факторный индекс цен на жилые здания	Опросы поставщиков строительных материалов; действующие коллективные договоры о заработной плате
	Факторные индексы цен на ремонт и техническое обслуживание многоквартирных и сельскохозяйственных зданий	Инвесторы; формы заявлений о государственной помощи
Турция	Индекс стоимости строительства здания	Опросы строительных предприятий и поставщиков материалов
Объединенное Королевство	Индекс стоимости строительных материалов	Профессиональные ассоциации; ИЦП как указано выше
	Индекс цен среднего заработка в строительной отрасли	

Таблица 2.2 – Основные источники данных используемые для расчета

индексов цен на произведенный строительный объект

Страна	Название индекса	Источники данных
Австралия	Строительство и реконструкция частных домов	Опрос строителей проектных домов; организаций, занимающихся недвижимостью
	Строительство других жилых помещений и других зданий	Поставщики материалов; премии за оплату труда; индексы государственных расходов
Австрия	Индексы цен на жилые здания	Строительные компании
	Другие индексы цен на здания	Строительные компании
	Индекс цен на продукцию для дорожного строительства	Провинциальные строительные департаменты; строительные компании
	Индекс цен на продукцию для строительства мостов	как указано выше
	Другие строительные работы	как указано выше
Канада	Строительство многоквартирного дома	Обследование строительных предприятий; ИЦП
	Индекс цен на строительство нежилых зданий	как указано выше
Франция	Индексы цен на строительство жилых зданий (ИСС)	Разрешения на строительство; финансовые и технические документы клиента
Германия	Обычные индексы цен на строительство	Опросы строительных подрядчиков
	Стандартные индексы цен на жилье	как указано выше
Греция	Категории работ по строительству новых жилых зданий	Опросы строительных предприятий и подрядчиков
Люксембург	Индекс цен на строительство жилых и полуподвальных зданий	Обследование строительных предприятий
Нидерланды	Индексы цен на социальное арендуемое жилье	Министерства жилищного строительства
	Индекс гедонистических цен для сектора жилых зданий с низкой арендной платой	как указано выше
Новая Зеландия	Индекс выпуска продукции в строительном секторе	Строительные предприятия; ИЦП на материалы и региональные сметные цены, опубликованные NZ. Building Economist
	Индекс цен на капитальные товары для строительного сектора	как указано выше
Норвегия	Индекс цен на строительство отдельно стоящих домов	Опросы инвесторов
Швеция	Выходные индексы цен на дома и квартиры	Коэффициенты регрессии
Турция	Индекс стоимости строительства здания	Опросы строительных предприятий и поставщиков материалов

продолжение таблицы 2.2

Страна	Название индекса	Источники данных
Объединенное Королевство	Индекс цен на строительство жилья в государственном секторе Индекс цен на жилье, не относящийся к государственному сектору Индекс цен тендера на дорожное строительство Индекс тендерных цен на коммерческие и промышленные здания	Местные органы власти; соответствующие министерства как указано выше как указано выше Профессиональные ассоциации
Соединенные Штаты	Индекс цен на строительство автомобильных дорог Индекс затрат для крупных проектов	Государственные дорожные агентства Обследования строительных предприятий; ИЦП; государственных учреждений
Канада	Новый индекс цен на жилье	Опрос подрядчиков по строительству жилых зданий
Испания	Средние цены на жилье за квадратный метр	Органы местного самоуправления; финансовые организации
Соединенные Штаты	Индекс цен на новые дома на одну семью	Опросы домостроителей и владельцев новых домов

Таблица 2.3 – Источники данных для формирования весов для индексов цен на строительные ресурсы

Страна	Название индекса	Источники весов
Австралия	гражданское строительство	Информация от государственных учреждений о расходах по наиболее значимым статьям расходов.
Австрия	Индекс затрат на строительство жилья и недвижимости Индекс затрат на дорожное строительство Индекс затрат на строительство моста	Компоненты расходов ряда репрезентативных строительных проектов. как указано выше как указано выше
Бельгия	Сводный индекс цен на строительство	Выбор статей, взвешенных по процентной доле от общего объема затрат в строительном секторе в 1980 году.
Канада	Затраты на ввод жилого/нежилого здания  Индекс цен на строительство объектов электроэнергетики Телекоммуникационный завод	Жилые здания на основе обследования исходных данных для строительных подрядчиков. Нежилые здания на основе анализа таблиц "Затраты-выпуск". На основе расходов на коммунальное строительство за восьмилетний период. Затраты на ввод, основанные на ежегодных опросах перевозчиков.

продолжение таблицы 2.3

<b>Страна</b>	<b>Название индекса</b>	<b>Источники весов</b>
Дания	Регулирующий индекс цен на строительство жилых зданий Регулирование индексов цен на строительные работы	Анализ стоимости типового жилого здания. На основе стандартных проектов гражданского строительства.
Финляндия	Индекс затрат на строительство	Рассчитано на основе доли расходов на пять типов зданий
Франция	Индексы сектора строительства зданий (индексы ВТ) Индексы цен для сектора гражданского строительства (индексы ТР)	Весы затрат, основанные на доле общих расходов на строительные проекты в базовом году. как указано выше
Греция	Исходные материалы для строительства новых жилых зданий	Весы основаны на анализе счетов небольшой выборки строительных предприятий.
Исландия	Индекс для частных квартир	Весы, полученные на основе анализа затрат на строительство готовых жилых зданий в базовом году.
Ирландия	Индекс стоимости строительства дома Индекс оптовых цен на материалы	Весы, основанные на типовом строительстве дома в базовом году Весы, основанные на анализе затрат, сообщенных строительными предприятиями в ходе переписи строительства
Италия	Индекс затрат на жилое здание  Индекс стоимости здания промышленного назначения Индекс стоимости участков дороги	Весы, основанные на стоимости инвестиций в жилищное строительство, перераспределенных по продуктам с использованием долей в общем объеме строительства региона в базовом году Как и выше, с инвестициями в сектор нежилых зданий Весы, основанные на анализе затрат в базовом году
Япония	Индекс цен на строительство	Весы, основанные на анализе таблиц "Затраты-выпуск" в базовом году.
Мексика	Индекс цен на социальное жилье	Весы, основанные на анализе стоимости модельного многоквартирного дома
Новая Зеландия	Индекс вводимых ресурсов для строительного сектора	Весы, основанные на небольшом количестве строительных моделей и на переписи строительства зданий
Норвегия	Индексы стоимости жилых зданий Индексы стоимости строительства для строительных работ	Весы, основанные на анализе стоимости выборки завершенных зданий. Весы, основанные на спецификациях национального дорожного управления
Португалия	Индексы Стоимости Строительства	Фиксированные веса, установленные финансовыми органами.

продолжение таблицы 2.3

<b>Страна</b>	<b>Название индекса</b>	<b>Источники весов</b>
Испания	Индекс стоимости строительства	Весы, основанные на запросе структурных данных, проведенном в базовом году
Швеция	Факторный индекс цен на жилые здания Факторные индексы цен на ремонт и техническое обслуживание многоквартирных и сельскохозяйственных зданий	Весовые коэффициенты получены на основе исследований стоимости жилья, проведенных в базовом году как указано выше
Турция	Индекс стоимости строительства здания	Весы, основанные на анализе счетов количеств репрезентативной выборки строительных проектов.
Объединенное Королевство	Индекс стоимости строительных материалов Индекс цен среднего заработка в строительной отрасли	Весы основаны на анализе затрат на незавершенные строительные работы в базовом году. как указано выше

Таблица 2.4 – Источники данных для формирования весов для индексов цен на произведенный строительный объект

<b>Страна</b>	<b>Название индекса</b>	<b>Источники весов</b>
Австралия	Строительство и реконструкция частных домов Строительство других жилых помещений и других зданий	Подобранные модели имеют одинаковый вес. На основе количественных показателей для типовых проектов
Австрия	Индексы цен на жилые здания  Другие индексы цен на здания Индекс цен на продукцию для дорожного строительства Индекс цен на продукцию для строительства мостов Другие строительные работы	Компоненты расходов ряда репрезентативных строительных проектов как указано выше как указано выше как указано выше как указано выше
Канада	Строительство многоквартирного дома Индекс цен на строительство нежилых зданий	Анализ стоимости типового многоквартирного дома Анализ затрат на типовые нежилые здания
Франция	Индексы цен на строительство жилых зданий (ИСС)	Текущие веса основаны на размере и типе жилого здания
Германия	Обычные индексы цен на строительство	Весы, полученные на основе анализа выставления счетов и счетов-фактур для данных структур, построенных в базовом году.
Греция	Категории работ по строительству новых жилых зданий	Весы, основанные на анализе счетов небольшой выборки строительных предприятий

продолжение таблицы 2.4

<b>Страна</b>	<b>Название индекса</b>	<b>Источники весов</b>
Люксембург	Индекс цен на строительство жилых и полуподвальных зданий	Весы, основанные на анализе затрат на построение стандартной модели.
Нидерланды	Индексы цен на социальное арендное жилье  Индекс гедонистических цен для сектора жилых зданий с низкой арендной платой	Весы, основанные на нескольких характеристиках, наблюдавшихся в базовом году: объем, тип здания, количество жилых помещений и регион Коэффициенты регрессии, основанные на длинных временных рядах, которые связывают ценовые компоненты с характеристиками построенного здания.
Новая Зеландия	Индекс выпуска продукции в строительном секторе Индекс цен на капитальные товары для строительного сектора	Весы, основанные на небольшом количестве строительных моделей как указано выше
Норвегия	Индекс цен на строительство отдельно стоящих домов	Параметры регрессии, оцененные на основе 6 600 наблюдений за двухлетний базовый период
Швеция	Выходные индексы цен на дома и квартиры	Коэффициенты регрессии, рассчитанные на основе расчета стоимости ипотеки
Объединенное Королевство	Индекс цен на строительство жилья в государственном секторе Индекс цен на жилье, не относящийся к государственному сектору Индекс цен тендера на дорожное строительство Индекс тендерных цен на коммерческие и промышленные здания	Отдельное исчерпывающее исследование тендерных цен, проведенное в базовом году. как указано выше  как указано выше  как указано выше
Соединенные Штаты	Индекс цен на строительство автомобильных дорог Индекс затрат для крупных проектов	Весовые коэффициенты получены на основе анализа затрат на выборку проектов строительства автомобильных дорог в базовом году.
Канада	Новый индекс цен на жилье	Равно взвешенные цены на дома
Испания	Средние цены на жилье за квадратный метр	Весы основаны на количестве жителей городского района, где построено здание. Информация, основанная на последней переписи населения.
Соединенные Штаты	Индекс затрат для крупных проектов	Весы рассчитываются на основе анализа затрат по выборке проектов в базовом году.

### Приложение 3 – Прогнозные расчеты заработной платы Прогноз индекса заработной платы по городу Алматы (КАТО 79) при линейной модели

Модель, где зависимая переменная - не подходит, R квадрат 61.1, значимый фактор только Volume

```
p_mod_i <- lm(Index ~ (Volume)+(Invest), data = SS)
summary (p_mod_i)

Call:
lm(formula = Index ~ (Volume) + (Invest), data = SS)

Residuals:
    1     2     3     4     5     6     7     8 
-2.9423 12.7721 -0.3694 -1.3015 -2.2542  0.5195 -9.5371  3.1130

Coefficients:
              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)  8.479e+01  6.646e+00  12.757 5.27e-05 ***
Volume       2.097e-07  7.936e-08   2.642  0.0459 *
Invest      -1.580e-06  1.751e-06  -0.902  0.4082
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 7.478 on 5 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.6116, Adjusted R-squared:  0.4562
F-statistic: 3.937 on 2 and 5 DF, p-value: 0.09402
```

#### Прогноз данных на 1 квартал 2021

```
myindex=c(48.1, 2.6)
myindex=data.frame(t(myindex))
colnames(myindex)<- c("Volume","Invest")
myindex

  Volume Invest
1  48.1    2.6

str(myindex)

'data.frame':  1 obs. of 2 variables:
 $ Volume: num 48.1
 $ Invest: num 2.6

newindex = predict(p_mod_i,myindex)
newindex

      1
84.78723
```

## Прогноз заработной платы городу Алматы (КАТО 79) при линейной модели

Модель, где зависимая переменная заработная плата не подходит, R квадрат 67, оба фактора значимы

```
p_mod <- lm(X79 ~ Volume+Invest, data = SS)
summary (p_mod)

Call:
lm(formula = X79 ~ Volume + Invest, data = SS)

Residuals:
    1     2     3     4     5     6     7     8 
-1429 13010  7319 14310 -1381 -8510 -22175 -1146 

Coefficients:
              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept) 1.989e+05  1.255e+04  15.850 1.82e-05 ***
Volume      1.466e-04  1.498e-04   0.979  0.073 *
Invest      -1.276e-03  3.307e-03  -0.386  0.055 *
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 14120 on 5 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.672, Adjusted R-squared:  0.613
F-statistic: 0.1193 on 2 and 5 DF, p-value: 0.1039
```

### Прогноз данных на 1 квартал 2021

```
myx79=c(48.1, 2.6)
myx79=data.frame(t(myx79))
colnames(myx79)<- c("Volume","Invest")
myx79

  Volume Invest
1  48.1    2.6

newx79 = predict(p_mod,myx79)
newx79

      1
198924.2

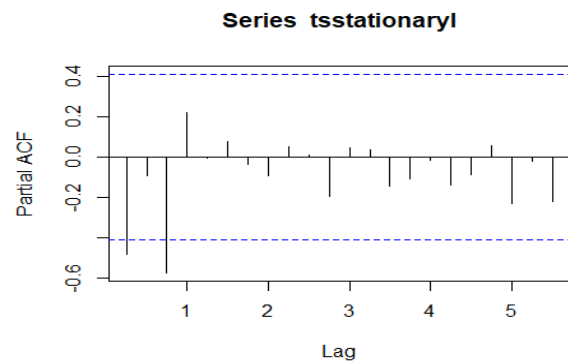
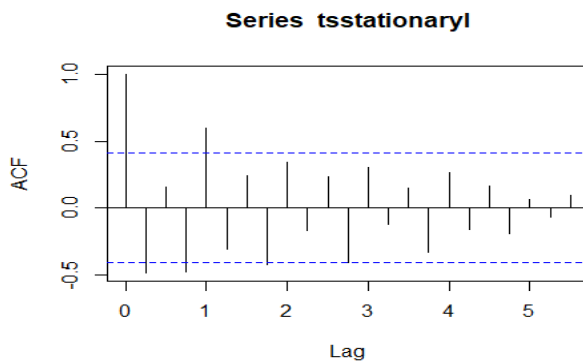
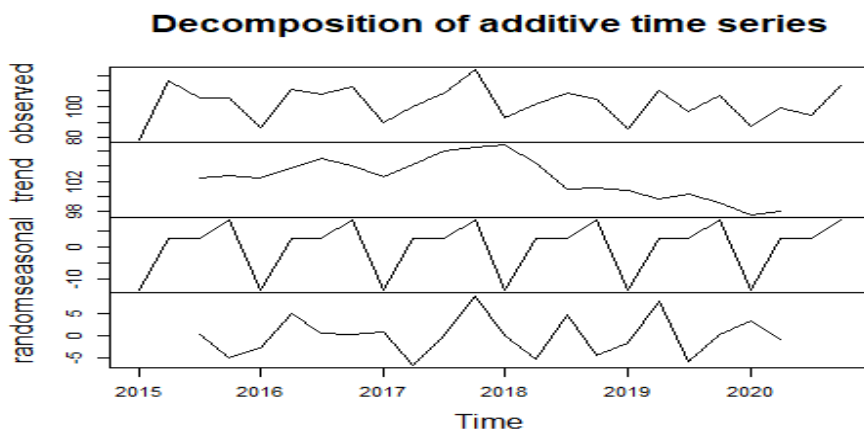
plot(p_mod)
```



# Прогноз индекса заработной платы по городу Алматы (КАТО 79) методом ARIMA

Тест Dickey-Fuller показывает стационарность, поэтому прогнозирование ТОЛЬКО с сезонностью

```
library(tseries)
adf.test(PP$Index); pp.test(PP$Index); kpss.test(PP$Index)
Warning in adf.test(PP$Index): p-value smaller than printed p-value
Augmented Dickey-Fuller Test
data: PP$Index
Dickey-Fuller = -5.9267, Lag order = 2, p-value = 0.01
alternative hypothesis: stationary
PP.tsI<- ts(PP$Index, start=c(2015,1), end=c(2020,4),frequency=4)
PP.tsI
plot(components.tsI)
```



```
library(forecast)
auto.arima(PP.tsI, trace=TRUE)
ARIMA(2,0,2)(1,1,1)[4] with drift : Inf
ARIMA(0,0,0)(0,1,0)[4] with drift : 143.1898
ARIMA(1,0,0)(1,1,0)[4] with drift : 148.505
ARIMA(0,0,1)(0,1,1)[4] with drift : 146.3265
ARIMA(0,0,0)(0,1,0)[4] : 140.8057
ARIMA(0,0,0)(1,1,0)[4] with drift : 145.4405
ARIMA(0,0,0)(0,1,1)[4] with drift : 143.7556
ARIMA(0,0,0)(1,1,1)[4] with drift : Inf
ARIMA(1,0,0)(0,1,0)[4] with drift : 145.8902
ARIMA(0,0,1)(0,1,0)[4] with drift : 145.7339
ARIMA(1,0,1)(0,1,0)[4] with drift : Inf
```

```

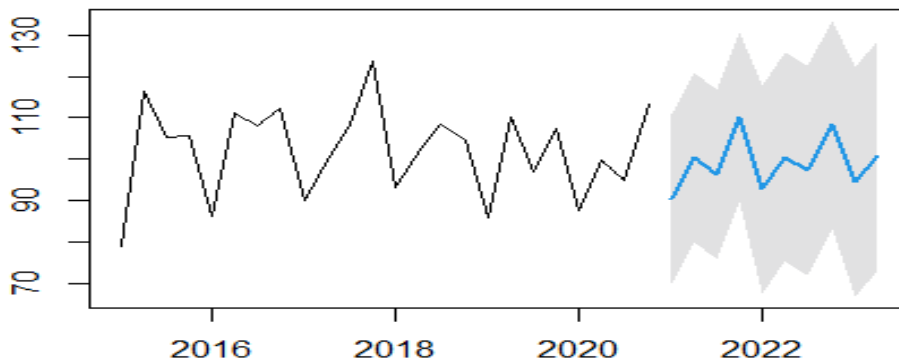
Best model: ARIMA(0,0,0)(0,1,0)[4]
Series: PP.tsI
ARIMA(0,0,0)(0,1,0)[4]

sigma^2 = 59.82: log likelihood = -69.29
AIC=140.58 AICc=140.81 BIC=141.58
fitARIMA<- arima(PP.tsI, order=c(0,0,0),seasonal = list(order = c(2,0,0), period = 4),m
ethod="ML")
confint(fitARIMA)
      2.5 %      97.5 %
sar1    0.3052800    1.1272500
sar2   -0.3961093    0.5041521
intercept 92.5159502 109.6911888
acf(fitARIMA$residuals)
predict(fitARIMA,n.ahead = 12)
$pred
      Qtr1      Qtr2      Qtr3      Qtr4
2021  90.53849 100.50721  96.37226 110.17959
2022  92.80129 100.59520  97.37417 108.26327
2023  94.58620 100.70722  98.17674 106.72211

$se
      Qtr1      Qtr2      Qtr3      Qtr4
2021  7.288327  7.288327  7.288327  7.288327
2022  8.965043  8.965043  8.965043  8.965043
2023  9.871820  9.871820  9.871820  9.871820
futurVal<- forecast (fitARIMA,h=10, level=c(99.5))
plot (futurVal)

```

### Forecasts from ARIMA(0,0,0)(2,0,0)[4] with non-zero n



```

futurVal
      Point Forecast  Lo 99.5  Hi 99.5
2021 Q1      90.53849  70.07991 110.9971
2021 Q2     100.50721  80.04863 120.9658
2021 Q3      96.37226  75.91369 116.8308
2021 Q4     110.17959  89.72101 130.6382
2022 Q1      92.80129  67.63611 117.9665
2022 Q2     100.59520  75.43002 125.7604
2022 Q3      97.37417  72.20899 122.5394
2022 Q4     108.26327  83.09809 133.4285
2023 Q1      94.58620  66.87566 122.2967
2023 Q2     100.70722  72.99669 128.4178

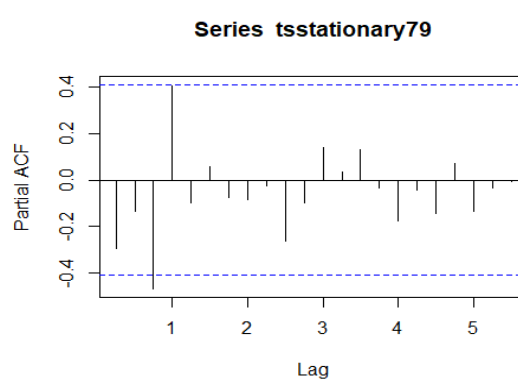
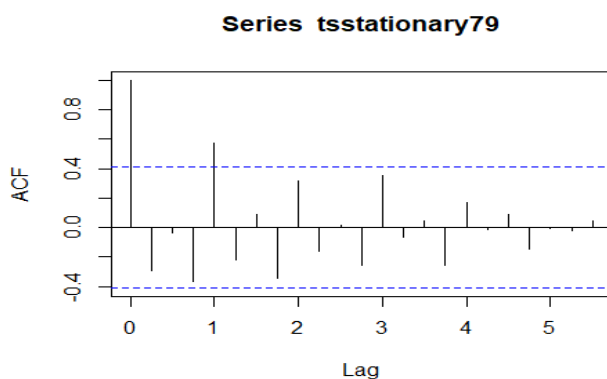
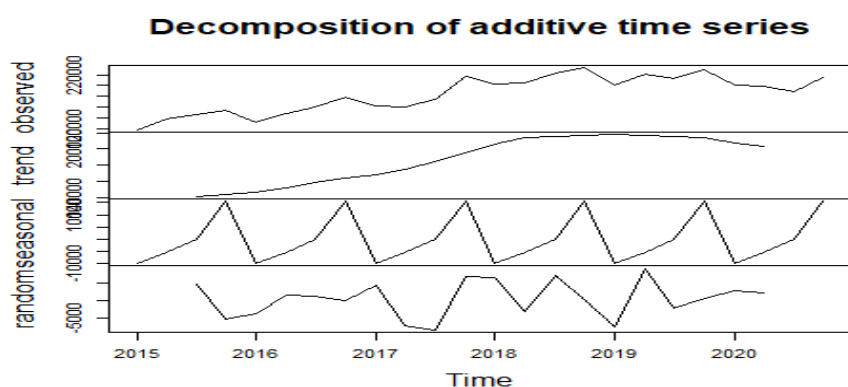
```

## Прогноз заработной платы по городу Алматы (КАТО 79) методом ARIMA

Подгружаем данные, проводим расширенный тест Dickey-Fuller, который показывает, что ряд стационарен.

```
library(tseries)
adf.test(PP$X79); pp.test(PP$X79); kps.test(PP$X79)
Augmented Dickey-Fuller Test
data: PP$X79
Dickey-Fuller = -1.329, Lag order = 2, p-value = 0.828
alternative hypothesis: stationary
```

Проводим проверку автокорреляционной модели и частной автокорреляционной функции для поиска лагов воздействия, используем функцию поиска лучшей модели `avto.arima` которые выдает две лучшие модели Arima (0, 1, 0), также добавляем корректировки на зимний и летний сезон со стационарностью.



```
library (forecast)
auto.arima(PP.ts79, trace=TRUE)
ARIMA(2,1,2)(1,1,1)[4] : Inf
ARIMA(0,1,0)(0,1,0)[4] : 418.6774
ARIMA(1,1,0)(1,1,0)[4] : 422.76
ARIMA(0,1,1)(0,1,1)[4] : 420.3168
ARIMA(0,1,0)(1,1,0)[4] : 419.9421
ARIMA(0,1,0)(0,1,1)[4] : 417.48
ARIMA(0,1,0)(1,1,1)[4] : Inf
ARIMA(0,1,0)(0,1,2)[4] : Inf
ARIMA(0,1,0)(1,1,2)[4] : Inf
ARIMA(1,1,0)(0,1,1)[4] : 420.3204
ARIMA(1,1,1)(0,1,1)[4] : 423.2783
Best model: ARIMA(0,1,0)(0,1,1)[4]
```

```

Series: PP.ts79
ARIMA(0,1,0)(0,1,1)[4]
Coefficients:
      sma1
      -0.7557
s.e.      0.5121
      sigma^2 = 141738458: log likelihood = -206.37
AIC=416.73  AICc=417.48  BIC=418.62
fitARIMA010<- arima(PP.ts79, order=c(0,1,0),seasonal = list(order = c(2,1,0), period = 4),method=
"ML")
confint(fitARIMA010)
      2.5 %      97.5 %
sar1 -0.8811506 -0.09995647
sar2 -0.9854269 -0.24231768
predict(fitARIMA010,n.ahead = 12)
$pred
      Qtr1      Qtr2      Qtr3      Qtr4
2021 195194.6 194013.6 200298.6 217419.0
2022 190865.4 202657.8 203277.4 218569.7
2023 189802.5 195439.4 188655.9 209766.8
      $se
      Qtr1      Qtr2      Qtr3      Qtr4
2021 10443.14 14768.84 18088.06 20886.29
2022 26167.17 30548.40 34375.69 37817.62
2023 41539.47 44954.23 48127.31 51103.75
confint(fitARIMA010)
      2.5 %      97.5 %
sar1 -0.8811506 -0.09995647
sar2 -0.9854269 -0.24231768
acf(fitARIMA010$residuals)

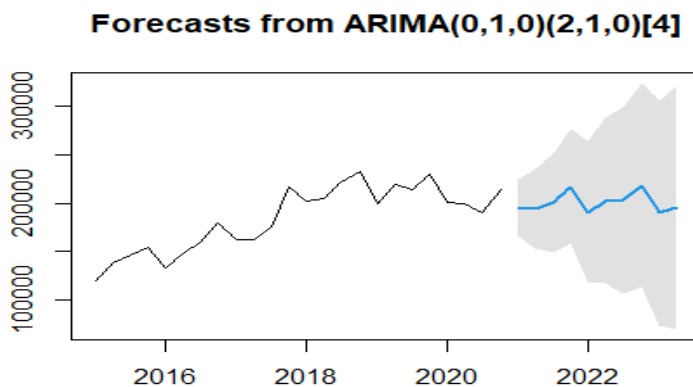
```

## Прогнозируем данные Arima (0,1,0)

```

futurVal010<- forecast (fitARIMA010,h=10, level=c(99.5))
plot (futurVal010)

```



```

futurVal010
      Point Forecast  Lo 99.5  Hi 99.5
2021 Q1      195194.6 165880.39 224508.9
2021 Q2      194013.6 152557.00 235470.2
2021 Q3      200298.6 149524.81 251072.4
2021 Q4      217419.0 158790.49 276047.5
2022 Q1      190865.4 117413.30 264317.6
2022 Q2      202657.8 116907.42 288408.2
2022 Q3      203277.4 106783.70 299771.2
2022 Q4      218569.7 112414.38 324725.0
2023 Q1      189802.5  73199.80 306405.2
2023 Q2      195439.4  69251.42 321627.5

```

## Аналитическая записка

Автор проекта: магистрант специальности МЕ 20 Токбаева Ж.  
Научный руководитель: Жунусова А.Ж. ст. преподаватель,  
доктор экономики

<b>Идея проекта</b>	Название Развитие индекса цен в строительстве Республики Казахстан
<b>Проблемная ситуация (кейс)</b>	Описание Строительство - стратегически важный и активно развивающийся сектор экономики Республики Казахстан. Отечественный индекс цен в строительстве не отражает текущее развитие строительной отрасли, существенные изменения в технологии строительства, современную структуру строительного производства. Целью магистерского проекта является выработка рекомендаций для повышения сопоставимости индекса цен в строительстве Республики Казахстан на международном уровне.
<b>Имеющиеся решения данной проблемы</b>	Изучение международных подходов Актуализация схемы взвешивания на основе реальных данных.
<b>Предлагаемое решение данной проблемы</b>	По формированию схемы взвешивания: <ul style="list-style-type: none"><li>• при составлении весов следует учитывать имеющиеся региональные различия в строительных сметах;</li><li>• данные строительных смет должны охватывать всю республику;</li><li>• схему взвешивания рекомендуется формировать в разрезе кластеров.</li></ul> По внедрению индексов цен в строительстве: <ul style="list-style-type: none"><li>• предусмотреть поэтапную разработку индексов по видам строительных объектов;</li><li>• учесть последовательность расчетов по типам индексов;</li><li>• осуществлять прогнозный расчет ЗП по видам объектов в разрезе регионов методом авторегрессионной модели Arima с учетом сезонности.</li></ul>
<b>Ожидаемый результат</b>	По итогам магистерского проекта планируется проведение работ по улучшению процедур формирования индекса цен в строительстве, что может способствовать повышению качества и надежности индекса цен в строительстве Республики Казахстан
<b>Литература</b>	Список 1. Закон Республики Казахстан от 16 августа 2001 года №242 «Об архитектурной, градостроительной и строительной деятельности в Республике Казахстан» // Информационно-правовая система нормативных правовых актов Республики Казахстан «Әділет». – URL: <a href="https://adilet.zan.kz/rus/docs/Z010000242">https://adilet.zan.kz/rus/docs/Z010000242</a> . Дата обращения: 17.02.2022 г. 2. Инвестиционная и строительная деятельность в Республике Казахстан в 2016-2020 годах. Статистический сборник // Официальный сайт Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики

	<p>Казахстан. – URL: <a href="https://stat.gov.kz/edition/publication/collection">https://stat.gov.kz/edition/publication/collection</a>. Дата обращения: 22.01.2022 г.</p> <p>3. Цены на рынке жилья в Республике Казахстан в апреле 2022 года. Статистический бюллетень // Официальный сайт Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан. – URL: <a href="https://stat.gov.kz/official/industry/26/statistic/5">https://stat.gov.kz/official/industry/26/statistic/5</a>. Дата обращения: 10.05.2022 г.</p> <p>4. Индекс цен в строительстве в Республике Казахстан в апреле 2022 года. Статистический бюллетень // Официальный сайт Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан. – URL: <a href="https://stat.gov.kz/official/industry/26/statistic/5">https://stat.gov.kz/official/industry/26/statistic/5</a>. Дата обращения: 10.05.2022 г.</p> <p>5. Кияткина Е.П., Федорова С.В. Экономика строительства: учебное пособие / - Самарск. гос. арх.-строит. ун-т. – Самара, 2011. – 71 с.</p> <p>6. Приказ Председателя Комитета по статистике Министерства национальной экономики Республики Казахстан от 14 декабря 2016 года № 315 «Об утверждении Методики построения индексов цен в строительстве» // Информационно-правовая система нормативных правовых актов Республики Казахстан «Әділет». – URL: <a href="https://adilet.zan.kz/rus/docs/V1600014694">https://adilet.zan.kz/rus/docs/V1600014694</a>. Дата обращения: 15.12.2021 г.</p> <p>7. Sources and Methods Construction Price Indices. / Statistics Directorate, Organisation for Economic Co-operation and Development, Paris Statistical Office of the European Community, Luxembourg, 2002 – 142 с.</p> <p>8. Тлепбергенова Э.Н. Опыт построения индексов цен в строительстве в соответствии с европейской практикой // Экономический журнал «Экономика и статистика». – Астана, 2017 – № 2 (II) – С. 12-18.</p> <p>9. Хасенов А.А. О системе ценообразования Республики Казахстан // Традиции и инновации в строительстве и архитектуре. Строительство. – Самара, 2019 – С. 640-646.</p> <p>10. Ермолаев Е.Е. Особенности определения фиксированной стоимости строительства в рамках государственных программ // Вестник университета. – Москва, 2013 – № 4 – С. 35-38.</p> <p>11. Гаджиева М.И. и Эсетова А.М. Особенности нормирования и ценообразования в строительстве // Вестник Дагестанского государственного технического университета. – Махачкала, 2016 – № 3 – С.133-136.</p> <p>12. Жлобо Е.Е. Система индексов в строительной отрасли. Актуальные проблемы экономики строительства : материалы 70-й студенческой научно-технической конференции, Минск, 14–16 мая 2014 года // БНТУ. – Минск, 2014 – С. 60-67.</p> <p>13. A. Warsame Supplier structure and Housing construction costs, 2006 // – URL: <a href="https://www.academia.edu/664060/Supplier_structure_and_Housing_construction_costs">https://www.academia.edu/664060/Supplier_structure_and_Housing_construction_costs</a>. Дата обращения: 11.11.2021 г.</p> <p>14. M.J. Bailey, R.F. Muth, H.O. Nourse A regression method for real estate Price Index Construction, 2013 // – URL:</p>
--	---

	<p><a href="https://www.scirp.org/(S(i43dyn45teexjx455qlt3d2q))/reference/ReferencesPapers.aspx?ReferenceID=1033267">https://www.scirp.org/(S(i43dyn45teexjx455qlt3d2q))/reference/ReferencesPapers.aspx?ReferenceID=1033267</a>. Дата обращения: 21.02.2022 г.</p> <p>15. Приказ Председателя Комитета по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерства по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 14 ноября 2017 года № 249-нк «Об утверждении нормативных документов по ценообразованию в строительстве» // Информационно-правовая система нормативных правовых актов Республики Казахстан «Әділет». – URL: <a href="https://adilet.zan.kz/rus/docs/V1700016073">https://adilet.zan.kz/rus/docs/V1700016073</a>. Дата обращения: 15.02.2022 г.</p> <p>16. Устав Акционерного общества «Казахстанский научно-исследовательский и проектный институт строительства и архитектуры» // Официальный сайт АО «КазНИИСА». – URL: <a href="https://drive.google.com/file/d/1TqO_gzzZjtQsDcf_bdDnwmR9VU7Jl54/view">https://drive.google.com/file/d/1TqO_gzzZjtQsDcf_bdDnwmR9VU7Jl54/view</a>. Дата обращения: 18.03.2021 г.</p> <p>17. Типовые проекты АО «КазНИИСА за 2019-2021 годы // Официальный сайт АО «КазНИИСА». – URL: <a href="https://kazniisa.kz/index.php/2016-06-07-09-10-15/2016-06-07-09-15-33/2013">https://kazniisa.kz/index.php/2016-06-07-09-10-15/2016-06-07-09-15-33/2013</a>. Дата обращения: 14.02.2022 г.</p> <p>18. Ресурсная смета. Реестр готовых проектов строительства за 2019-2021 годы // Официальный сайт Государственного банка проектов строительства. – URL: <a href="https://epsd.kz/Modules/Banks/Projects/Search">https://epsd.kz/Modules/Banks/Projects/Search</a>. Дата обращения: 14.02.2022 г.</p> <p>19. Приказ и.о. Председателя Комитета по статистике Министерства национальной экономики Республики Казахстан от 30 декабря 2015 года № 232 «Об утверждении Методики наблюдения за изменением цен на строительные материалы, детали и конструкции, приобретаемые строительными организациями» // Информационно-правовая система нормативных правовых актов Республики Казахстан «Әділет». – URL: <a href="https://adilet.zan.kz/rus/docs/V1500012940">https://adilet.zan.kz/rus/docs/V1500012940</a>. Дата обращения: 15.12.2021 г.</p> <p>20. Перечень видов строительных материалов // Официальный сайт Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан. – URL: <a href="https://stat.gov.kz/respondent/form">https://stat.gov.kz/respondent/form</a>. Дата обращения: 27.02.2022 г.</p> <p>21. Классификатор строительных ресурсов. – URL: <a href="https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=35128865&amp;pos=6;-106#pos=6;-106">https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=35128865&amp;pos=6;-106#pos=6;-106</a>. Дата обращения: 20.04.2022 г.</p> <p>22. Токбаева Ж.Н. Актуальные вопросы развития индекса цен в строительстве Республики Казахстан. Экономический журнал «Экономика и статистика», за 2 квартал 2021 года // Официальный сайт Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан. – URL: <a href="https://stat.gov.kz/edition/publication/quarter">https://stat.gov.kz/edition/publication/quarter</a>. Дата обращения: 22.12.2021 г.</p> <p>23. Кодекс Республики Казахстан от 25 декабря 2017 №120-VI ЗРК «О налогах и других обязательных платежах в бюджет (Налоговый кодекс)» // Информационно-правовая система нормативных правовых актов Республики Казахстан «Әділет». – URL:</p>
--	--

	<p><a href="https://adilet.zan.kz/rus/docs/K1700000120">https://adilet.zan.kz/rus/docs/K1700000120</a>. Дата обращения: 22.04.2022г.</p> <p>24. Приказ Первого заместителя Премьер-Министра Республики Казахстан – Министра финансов Республики Казахстан от 22 апреля 2019 года № 370 «Об утверждении Правил выписки счета-фактуры в электронной форме в ИС ЭСФ и его формы» // Информационно-правовая система нормативных правовых актов Республики Казахстан «Әділет». – URL: <a href="https://adilet.zan.kz/rus/docs/V1900018583">https://adilet.zan.kz/rus/docs/V1900018583</a>. Дата обращения: 13.03.2022 г.</p> <p>25. Форма общегосударственного статистического наблюдения «Отчет по труду» // Официальный сайт Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан. – URL: <a href="https://stat.gov.kz/respondent/form">https://stat.gov.kz/respondent/form</a>. Дата обращения: 16.03.2022 г.</p> <p>26. Данные о номинальной заработной плате Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан // Информационно-правовая система «Талдау». – URL: <a href="https://taldau.stat.gov.kz/ru/NewIndex/GetIndex/702972?keyword=">https://taldau.stat.gov.kz/ru/NewIndex/GetIndex/702972?keyword=</a>. Дата обращения: 20.04.2022 г.</p> <p>27. Данные об индексах номинальной заработной платы Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан // Информационно-правовая система «Талдау». – URL: <a href="https://taldau.stat.gov.kz/ru/NewIndex/GetIndex/702974?keyword=">https://taldau.stat.gov.kz/ru/NewIndex/GetIndex/702974?keyword=</a>. Дата обращения: 20.04.2022 г.</p>
--	---