

ПРИЛОЖЕНИЕ
к приказу Агентства статистики при Президенте
Республики Узбекистан по статистике
от “27”июня 2023 г. № 44

Методические положения
по статистическому учету фактора сезонности при определении
динамики строительных работ на дискретной основе

Настоящие Методические положения по статистическому учету фактора сезонности при определении динамики строительных работ на дискретной основе (далее – Методические положения) устанавливают порядок расчета сезонных изменений для сглаживания временных рядов статистических показателей выполненных строительных работ.

Методические положения относятся к статистической методологии, формируемой в соответствии с международными стандартами и утверждаемой на основе Закона Республики Узбекистан от 12 декабря 2002 года «Об официальной статистике».

При их разработке были использованы нормативно-правовые акты Республики Узбекистан, регламентирующие строительную деятельность, международные руководства и рекомендации «Руководство ЕСС по сезонной корректировке» (Евростат, 2011 г.), «Практическое пособие по сезонной корректировке программным обеспечением DEMETRA+ от исходных рядов до предоставления пользователю» (ЕЭК ООН, 2011г.), а также опыт зарубежных стран.

Данные положения предназначены для использования органами статистики при определении динамики строительных работ на дискретной основе с учетом фактора сезонности.

ГЛАВА I. Общие положения

1. Целью настоящих Методических положений является описание алгоритма для проведения сезонного сглаживания статистических показателей, разрабатываемых на дискретной основе.

2. Здесь, в частности, используются следующие определения:

сезонное сглаживание – исключение из временных рядов показателей сезонных и календарных колебаний;

временной ряд строительных работ (ряд динамики, динамический ряд) - последовательность стоимости строительных работ, упорядоченная в хронологическом порядке, т.е. по мере возрастания временного параметра;

сезонные колебания – внутригодовые повторяющиеся колебания экономических показателей, носящие устойчивый, ярко выраженный, характер;

тренд - изменение, определяющее общее направление развития, основную тенденцию временного ряда;

всплески (выбросы) – аномальные значения рядов, влияющие на качество оценки сезонности.

ГЛАВА II. Предварительная подготовка временных рядов

3. Статистическая характеристика периодического развития экономических процессов осуществляется с помощью временных рядов. База данных представляет собой официально публикуемую статистику с ежемесячной периодичностью для сезонного сглаживания.

4. Сезонная корректировка начинается с проверки исходных данных и подготовки их к корректировке. Качество исходных данных оказывает существенное влияние на качество результатов (точность, длина временного ряда, качество методов составления и их согласованность во временных интервалах).

5. Сезонная корректировка объема строительных работ осуществляется с помощью программного обеспечения «Demetra+». Она начинается с проверки исходных данных и их перевода в формат, подходящий для ПО «Demetra+». Файл с данными должен отвечать:

- а) формат файла Excel, построенного вертикально:
 - верные даты в первом столбце;
 - имена рядов на первой строке;
 - временные ряды, отформатированные в виде цифр;
 - пустая верхняя клетка слева [A1];
 - пустые клетки (или -99 999) в зоне данных соответствуют пропущенным значениям (за исключением начала и конца рядов);

б) горизонтальное представление должно соответствовать тому же формату, где имена рядов приводятся в первом столбце, а даты – на первой строке.

6. Добавления файла в программу осуществляются по вкладке Excel / Добавить (Add) и выбирается файл Excel из нужной папки. При осуществлении повторной сезонной корректировки тех же данных не обязательно перезагружать. ПО «Demetra+» будет читать обновленные данные с исходного файла до тех пор, пока он находится в том же месте и имеет то же самое имя.

7. Для того, чтобы данные были пригодными для проведения анализа временного ряда, с течением времени они отражаются в сопоставимых единицах измерения. Поэтому данные в дискретном и возрастающем периодах, то есть ежемесячные объемы, будут отражаться в миллионах сумов. Сезонная корректировка требует дискретных данных за каждый период.

8. При анализе сезонных колебаний в строительстве на базе рядов месячной динамики длина временного ряда составляет не менее трех лет (36 наблюдений). Для получения качественной сезонной корректировки проводится работа с длиной временного ряда более семи лет.

Процесс сезонной корректировки программным обеспечением «Demetra+» приведен в приложении №1 к настоящим Методическим положениям.

ГЛАВА III. Графический анализ исходных временных рядов

9. Для того, чтобы провести визуальный анализ, выбирается «Tools/ Container/ Chart» (Инструменты/Контейнер/График) или другие опции, такие, как «График роста» или «Сетка». Дополнительные визуальные инструменты доступны через «Tools/ Tool window» (Инструменты/Окно инструментов). Все эти объекты активизируются перетаскиванием данных на них из панели «Браузеры».

10. На основе графического анализа можно определить следующее:

продолжительность ряда;

наличие нулей или всплесков;

структуры ряда: наличие тренд-цикла, сезонного компонента, изменчивости.

11. На стадии графического анализа исследуется компонентный состав временных рядов, делаются шаги к выбору модели для описания их динамики и последующего прогнозирования.

12. В ходе графического анализа определяются сезонные разрывы и периоды с высокой изменчивостью. Сезонные разрывы могут вызывать проблемы со скользящими средними значениями и выявлением эффектов операционных дней и эффектов праздников.

13. Высокая степень изменений в наблюдениях за месяц отражает наличие скользящей сезонности, а резкие изменения указывают на сезонные разрывы.

Тренд и периодические (оригинальные) колебания, отраженные в графике месячных строительных работ на дискретной основе, приведены в приложении №2 к настоящим Методическим положениям.

ГЛАВА IV. Компоненты временных рядов

14. Сезонность – это образец временного ряда, в котором данные претерпевают регулярные и, отчасти, предсказуемые изменения, повторяемые каждый календарный год. Сезонность представляет собой периодические случайные отклонения, например, тенденция строительных работ к достижению пика во время летнего сезона.

15. Варьирующие будние дни и эффект високосного года называются календарными эффектами, которые состоят из будних дней, колебаний нерабочих и рабочих дней, а также из переходящих праздников. Високосный год оказывает влияние на временной ряд, так как он добавляет один день каждые четыре года, и он может быть либо рабочим днем, либо может выпасть на выходной день.

16. В целом компоненты временных рядов группируются следующим образом:

$$Y = T + S + I,$$

где,

Y – данные, которые публикуются (исходные данные);

T – тренд;

S – сезонность;

I – нерегулярные эффекты.

Например,

Статистический расчет коэффициента сезонности при определении динамики строительных работ на дискретной основе составляет 45948,0 тыс. сум.

$$45948,0 = 45768,1 + 129,1 + 50,8$$

где,

45948,0 - компоненты временных рядов тыс. сум;

45768,1 - тренд, тыс. сум;

129,1 - сезонность тыс. сум;

50,8 - нерегулярные эффекты, тыс. сум.

Составляющая тренда - основная линия временного ряда, включающая долгосрочную тенденцию развития и движение бизнес - цикла в данных.

Сезонный компонент временных рядов включает в себя сезонные колебания, повторяющиеся ежегодно в аналогичное время, аналогичном направлении и аналогичной величине.

Нерегулярные эффекты – это нерегулярный (неопределенный) компонент, который является случайной величиной, не имеющей связи с постоянной дисперсией.

Схема составляющих временного ряда представлена в приложении №3 к настоящим Методическим положениям.

17. Составляющие временных рядов рассчитываются по следующей формуле:

$$X_t = O_t + CE_t + Z_t,$$

где

X_t – временной ряд;

O_t – выбросы;

CE_t – календарный эффект;

Например,

Статистический расчет коэффициента временного ряда при определении динамики строительных работ на дискретной основе составляет 830,7 тыс. сум.

$$830,7 = 803,2 + 17,7 + 9,8$$

где,

830,7 – временной ряд;

803, 2 – автоматическая переменная, которая моделируется с использованием ARIMA, тыс. сум;

17,7 - выбросы, тыс. сум;

9,8 - календарный эффект тыс. сум.

$$Z_t = T_t + S_t + I_t ,$$

Z_t – автоматическая переменная, которая моделируется с использованием ARIMA;

T_t – составляющая тренда;

S_t – сезонная составляющая;

I_t – ошибка или нерегулярный компонент.

Например,

$$803,2 = 765,1 + 26,1 + 12,0$$

bu yerda,

803,2- автоматическая переменная, которая моделируется с использованием ARIMA тыс. сум;

765,1 - составляющая тренда, тыс. сум;

26,1 - сезонная составляющая, тыс. сум;

12,0 - ошибка или нерегулярный компонент, тыс. сум.

ГЛАВА V. Определение и исправление всплесков

18. В результате перенесения информации из одного места на другое, временные ряды динамики могут содержать ошибочные - аномальные значения как сдвиг запятой. Выявление, исключение таких значений, их замена истинными или расчетными являются важным этапом первичной подготовки данных. После этого переходят к расчету и анализу основных показателей строительных работ, построению моделей прогнозирования и получению прогнозных оценок.

19. Всплески подразделяются на:

аддитивные всплески – показывают резкое увеличение или уменьшение и исчезают на один период вперед в X_t ;

временные изменения - показывают резкое увеличение или уменьшение и постепенно исчезают с течением времени;

изменения уровня – показывают постоянный рост или снижение X_t .

Графики видов всплесков представлены в приложении №4 к настоящим Методическим положениям.

20. Математическая формула для аномальных значений рядов выглядит следующим образом:

$$Outliers = LS + AO + TC,$$

где,

$Outliers$ – аномальных значений рядов, в %;

LS – изменения уровня;

AO – аддитивные всплески;

TC – временные изменения.

Например,

Статистический расчет коэффициента аномальной значений рядов при определении динамики строительных работ на дискретной основе составил 18,8 процента.

$$18,8 = 12,8 + 1,7 + 4,3$$

Где,

18,8 - аномальных значений рядов, в %;

12,8 - изменения уровня, в %;

1,7 - аддитивные всплески, в %;

4,3 - временные изменения, в %.

Пример расчета сезонных корректировок приведен в приложении №5 к настоящим Методическим положениям.

ГЛАВА VI. Календарная корректировка

21. Прежде чем начать сезонную корректировку, составляется временной ряд государственных праздников. Программное обеспечение «Demetra+» содержит некоторые регрессионные переменные для моделирования заранее заданных праздников, но они не предназначены для государственных праздников всех стран мира, поэтому добавляются государственные праздники Республики Узбекистан. При этом ведется отдельный список праздников вне программного обеспечения «Demetra+» с пояснениями и точными датами. Чтобы задать праздники в ПО «Demetra+», щелкается правой кнопкой мыши по «Calendars» (Календари) и выбирается «Edit» (Редактировать) в панели «Рабочая область» (Workspace).

22. Календарные эффекты включают в себя эффекты операционного или рабочего дня:

- эффект операционного дня определяет различное количество каждого дня недели в течение определенного месяца по отношению к стандартному составу будних дней в месяце;
- эффект рабочего дня охватывает разницу между количеством рабочих дней и выходных дней в месяце. Праздники рассматриваются как нерабочие дни. Количество нерабочих дней увеличивается на число праздников, а количество рабочих дней уменьшается соответственно.

23. Эффект рабочих дней захватывается путем единственного регрессора, который сравнивает группу рабочих дней (с понедельника по пятницу) через уравнение:

$$\text{рабочие дни} = \text{количество дней недели} - \text{количество выходных} (5/2).$$

Фактор 5/2 приравнивает регрессы рабочих дней к нулю в стандартной композиции семидневной недели. Отклонение от стандартной недели отражается в регрессоре. Так, если рабочий день больше нуля, то это означает, что в данном месяце было больше рабочих дней, чем в стандартной неделе.

24. Эффект високосного года учитывает дополнительный день в феврале указанного года, который генерирует четырехлетний цикл с пиком в первом квартале високосного года (если февраль високосного года, то «0.75», в противном случае «-0.25», если февраль не високосного года, то «0»).

25. Показатели календарных эффектов, используемые при сезонном сглаживании, распределяются по пяти базовым календарям, связанным с:

- а) выходными днями;
- б) государственными праздниками и дополнительными выходными днями;

- в) влиянием високосного года;
- г) выходные дни в честь Рамазан и Курбан хайита;
- д) дополнительными нерабочими днями в период празднования официальных дат.

26. Для того, чтобы улучшить сезонное моделирование, TRAMO и Reg-ARIMA удаляют календарные эффекты до проведения сезонной корректировки или декомпозиции ряда. Этап предварительной корректировки в ПО «Demetra+» основан на функциях методов TRAMO и Reg-ARIMA.

ГЛАВА VII. Сезонная корректировка

27. Сначала выбирается активная спецификация, выбор которой осуществляется путем активизирования спецификации, щелкнув правой кнопкой по ней на панели «Рабочая область» (Workspace) и выбрав «Active» (Активизировать). Как только спецификация активизирована, запускается автоматическая отдельная обработка – двойной щелчок по имени ряда на панели «Браузеры» (Browsers). Если окна отдельной обработки не открыты, то появится новое окно. Если уже выбрана спецификация в текущей панели «Рабочая область» (Workspace), то ПО «Demetra+» использует эту активизированную спецификацию.

28. Метод TRAMO/SEATS со спецификацией, задаваемой пользователем, осуществляется через меню «Seasonal Adjustment/Specifications» (Сезонная корректировка/Спецификации). В ПО «Demetra+» отдельной обработкой называется «TramoSeatsSpecDlg» с целью обозначения задачи обработки. При щелчке по «ok» появляется новая спецификация на панели «Рабочая область» (Workspace) под деревом «Specifications/TramoSeats» спецификации/TramoSeats). По умолчанию в ПО «Demetra+» она называется «TramoSeatsSpec-1». Чтобы активизировать спецификацию, надо щелкнуть по ней правой кнопкой мыши. Затем осуществляется двойной щелчок по соответствующему ряду на панели «Браузеры» (Browsers) для запуска корректировки.

29. Процедура сезонного сглаживания в национальной статистике производится методом TRAMO/SEATS для Windows (далее – TSW).

30. Программы TRAMO и SEATS - это метод, полностью основанный на модели для прогнозирования и получения сигнала в одномерных временных рядах. Система Tramo определяет в показателях наличие календарных эффектов и неопределенных действий или выбросов. Модуль Seats осуществляет декомпозицию (распределение на части) сезонного сглаживания путем подхода, основанного на модели.

31. При использовании для целей сезонных корректировок TRAMO предварительно подготавливает временные ряды данных к корректировке с помощью SEATS.

Математическая формула по Tramo:

$$Y_t = \beta * X_t + Z_t,$$

где

$Z_t \approx Arima(p, d, q)(BP, BD, BQ) + U_t$, показатели $(p, d, q)(BP, BD, BQ)$ – система выбирает автоматически;

X_t – независимые переменные, которые включают календарные эффекты и выбросы;

β – коэффициент (определяется системой автоматически);

U_t – ошибки в сезонности.

32. Информация о сезонных корректировках публикуется в виде таблиц, аналитических данных и пресс-релизов на основе запросов пользователей.

ГЛАВА VIII. Пересмотр данных сезонного сглаживания

33. Пересмотры данных по строительным работам, скорректированных с учетом сезонных изменений, применяются по двум причинам:

- данные, скорректированные с учетом сезонных изменений, пересматриваются в результате перерасчета данных на основе данных, полученных из уточненных годовых статистических отчетов;
- пересмотры данных, скорректированных с учетом сезонных изменений, рассматриваются из-за лучшей оценки (выявления) сезонного образца вследствие нового пересмотра в силу концептуальных или методических изменений. Пересмотры основываются на новой информации.

34. Пересмотр сезонно скорректированных данных осуществляется ежегодно по дате, установленной Агентством статистики.

ГЛАВА IX. Заключительная часть

35. В настоящее время одна из самых распространенных наук для решения дискретных практических задач, например, используется при статистическом расчете фактора сезонности при определении динамики строительных работ на дискретной основе. Благодаря простоте использования метода и простоте его применения в любой сложной области этот метод широко используется во всех отраслях и секторах.

36. Статистическое описание периодического развития экономических процессов осуществляется с помощью временных рядов. В базе официально публикуется ежемесячная статистика по сезонному шлифованию. Сезонная корректировка начинается с проверки исходных данных и подготовки их к корректировке. Качество исходных данных оказывает существенное влияние на качество результатов (точность, длина временного ряда, качество методов построения и согласованность во времени).

37. При определении динамики строительных работ на дискретной основе для того, чтобы данные временных рядов были качественными, они должны быть в сопоставимой единице измерения на интервале времени, а данные в дискретных и нарастающих периодах, т.е. то есть ежемесячные данные, должны быть отражены в значении. Сезонные корректировки требуют дискретных данных за каждый период.

Перечень использованной литературы

1. Руководство ЕСС по сезонной корректировке. Евростат, 2011. // <https://unece.org/>
2. Руководство по квартальным национальным счетам. МВФ, 2017. // <https://www.imf.org/>
3. Система национальных счетов-2008. КЕС, МВФ, ОЭСР, ООН, ВБ/ Нью Йорк, 2009. // <https://unstats.un.org/>.
4. Методика сезонного сглаживания социально-экономических показателей/ С. Кузин. 2013. // <http://www.gks.ru/>
5. Практическое пособие по сезонной корректировке программным обеспечением DEMETRA+ от исходных рядов до предоставления пользователю. ЕЭК ООН, 2011. // <https://unece.org/>.

Приложение №1

к Методическим положениям по статистическому учету фактора
сезонности при определении динамики строительных работ на дискретной
основе

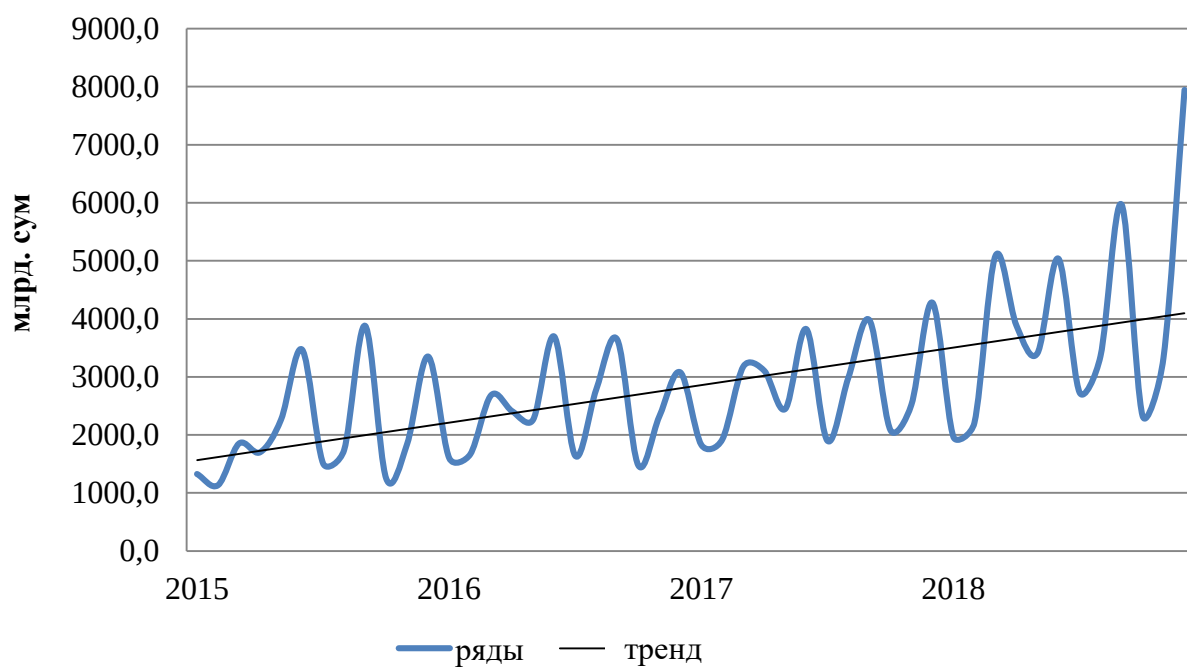
СХЕМА**осуществления сезонной корректировки объема строительных работ**

Этапы	Мероприятия	Механизм осуществления	Сроки выполнения
I этап	Формирование объема строительных работ на дискретной основе	Уточненные годовые данные: рассчитываются на основе данных государственной статистической отчетности: крупные подрядные организации - 2-qurilish (годовая); неформальный сектор - 4-qurilish (годовая); строительные работы, выполненные хозяйственным способом крупными организациями- 2-invest (годовая); малые предприятия и микрофирмы - 1-KB (годовая).	В июне на ежегодной основе
II этап	Формирование динамических рядов строительных работ на дискретной основе	Формирование таблиц, отражающие на основе динамических рядов объемы строительных работ по видам экономической деятельности	В июле на ежегодной основе
III этап	Осуществление сезонных корректировок с помощью программного обеспечения «Demetra+»	На основе данных Методических положений и с помощью программного обеспечения «Demetra+» осуществляется сезонная корректировка динамических рядов по строительным работам	В августе на ежегодной основе
IV этап	Объявление и публикация результатов	Информация на основе динамических рядов по строительным работам с учетом сезонных корректировок публикуется на официальном сайте Госкомстата (stat. uz) и в статистических сборниках, а также она предоставляется по запросам	По мере готовности результатов

		пользователей	
--	--	---------------	--

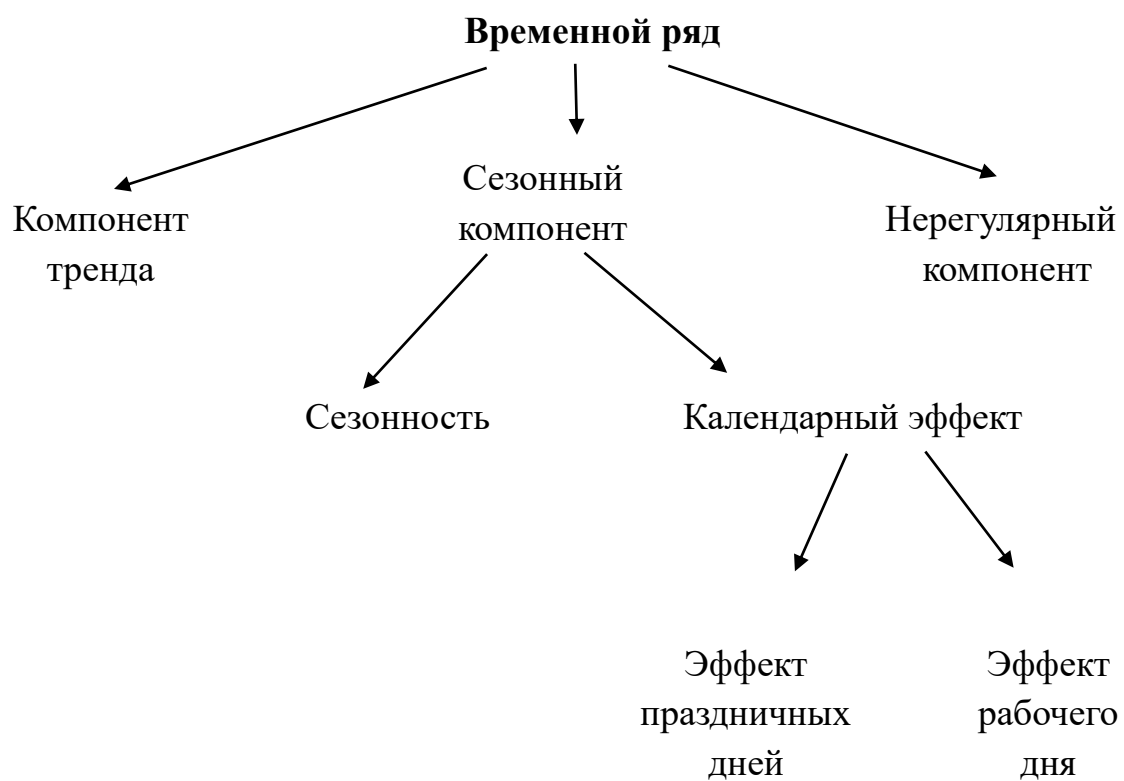
Приложение №2
к Методическим положениям
по статистическому учету фактора
сезонности при определении
динамики строительных работ на
дискретной основе

Месячные строительные работы на дискретной основе



Приложение №3
к Методическим положениям
по статистическому учету фактора
сезонности при определении
динамики строительных работ на
дискретной основе

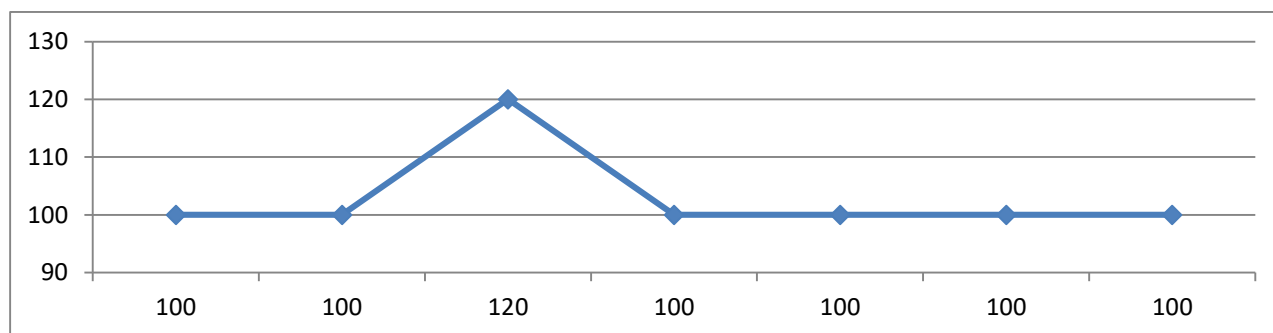
Схема составляющих временного ряда



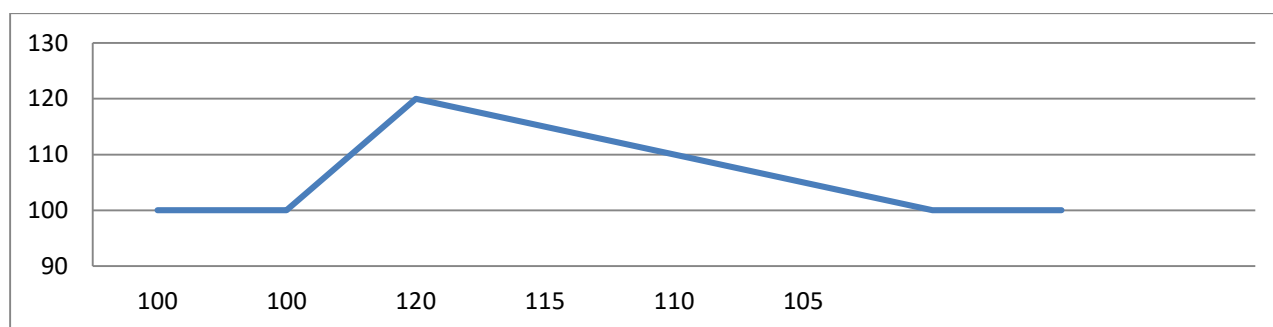
Приложение №4
к Методическим положениям
по статистическому учету фактора
сезонности при определении
динамики строительных работ на
дискретной основе

Графики видов всплесков

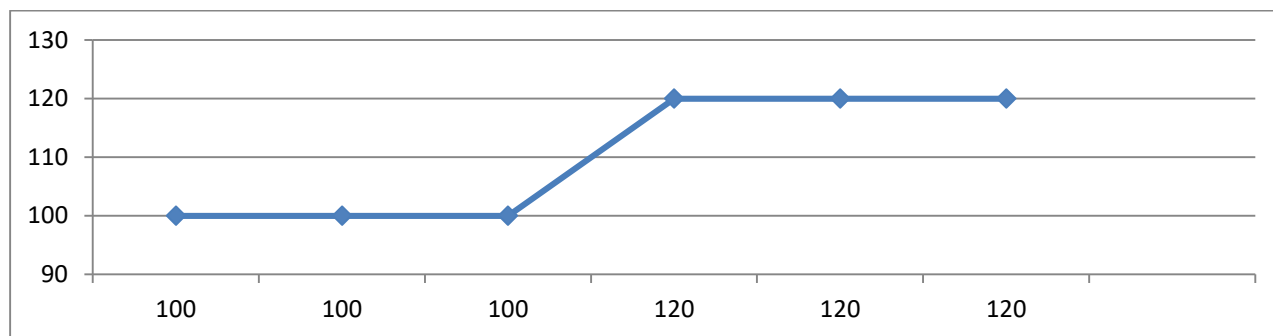
1. Аддитивные всплески (additive outliers)



2. Временные изменения (transitory changes)



2. Изменения уровня (level shifts)



Приложение №5
к Методическим положениям
по статистическому учету фактора
сезонности при определении
динамики строительных работ на
дискретной основе

Пример расчета сезонных корректировок

Наименование показателей	Стоимость, тыс. сум
Тренд	45768,1
Сезонность	129,1
Нерегулярные эффекты	50,8
Данные, которые публикуются (исходные данные)	$45948,0 = 45768,1 + 129,1 + 50,8$
Составляющая тренда	765,1
Сезонная составляющая	26,1
Ошибка или нерегулярный компонент	12,0
Автоматическая переменная, которая моделируется с использованием ARIMA	$803,2 = 765,1 + 26,1 + 12,0$
Выбросы	17,7
Календарный эффект	9,8
Временной ряд	$830,7 = 803,2 + 17,7 + 9,8$

Изменения уровня	12,8
Аддитивные всплески	1,7
Временные изменения	4,3
Аномальных значений	$18,8 = 12,8 + 1,7 + 4,3$