



**МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАТИСТИЧЕСКИЙ КОМИТЕТ  
СОДРУЖЕСТВА НЕЗАВИСИМЫХ ГОСУДАРСТВ  
(Статкомитет СНГ)**



**РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РАСЧЕТАМ ИНДЕКСА ПРОИЗВОДСТВА  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ**

Москва  
2017

## Содержание

Введение.....	3
1. Современная практика построения индексов производства продукции сельского хозяйства .....	3
1.1. Опыт ФАО .....	5
1.2. Опыт Европейского союза .....	10
2. Рекомендации по построению индекса производства сельскохозяйственной продукции .....	13
2.1. Цели построения индексов.....	14
2.2. Концепция, лежащая в основе индексов .....	147
2.3. Выбор шагов по времени.....	20
2.4. Состав и структура системы показателей.....	24
2.5. Ключевые положения методики.....	25
2.6. Досчеты и бенчмаркинг.....	28
2.7. Уточнение предварительных оценок .....	32
3. Рекомендации по сезонной корректировке временных рядов индексов производства сельскохозяйственной продукции.....	35
3.1. Календарная и сезонная корректировки .....	35
3.2. Прямой и непрямой подходы к декомпозиции .....	39
3.3. Организация работ по декомпозиции временных рядов .....	45
3.4. Рекомендации Евростата.....	52
3.5. Рекомендации для стран СНГ .....	56
Литература .....	65
Глоссарий.....	68

## **Введение**

Настоящие рекомендации по расчетам индекса производства сельскохозяйственной продукции должны способствовать повышению качества и охвата разрабатываемых национальными статистическими службами стран СНГ индексов производства сельскохозяйственной продукции и проведения сезонной корректировки временных рядов индексов с целью анализа краткосрочных тенденций.

Рекомендации охватывают следующие вопросы:

1. Современная практика построения индексов производства продукции сельского хозяйства;
2. Разработка рекомендаций по построению индекса производства сельскохозяйственной продукции;
3. Разработка рекомендаций по сезонной корректировке временных рядов индексов производства сельскохозяйственной продукции с целью обеспечения возможности анализа краткосрочных тенденций.

### **1. Современная практика построения индексов производства продукции сельского хозяйства**

В мире накоплен значительный опыт построения индексов производства продукции сельского хозяйства. Такие индексы строятся национальными статистическими службами, наднациональными и международными организациями. Во всех случаях методика построения показателей, их состав, шаг регистрации данных (т.е. промежуток времени между последовательными регистрациями исходных данных – месяц, квартал или год), способы анализа результатов определяются задачами, стоящими перед разработчиками. Помимо этого, деятельность по построению таких индикаторов определяется спецификой экономик стран и групп стран, для которых они строятся, а также располагаемыми ресурсами.

Ниже рассмотрен опыт Продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединенных Наций (ФАО) и Европейского Союза (ЕС) в этой области. Это наиболее авторитетные международные организации в области сельского хозяйства. За многие десятилетия проведения работ по построению и анализу индексов производства продукции сельского хозяйства в ФАО накоплен значительный опыт. Были отработаны концептуальные вопросы, а также решены многие технические проблемы. Вместе с тем, практика ФАО по построению индексов производства продукции сельского хозяйства не затрагивает широкого круга важнейших для национальной статистики и аналитики вопросов, связанных с построением временных рядов индексов высокой частоты (с квартальным и/или месячным шагом по времени) и анализом краткосрочных тенденций на их основе. В частности, практика ФАО не затрагивает вопросов мониторинга текущих тенденций производства продукции сельского хозяйства.

Особенностью системы индикаторов ФАО является также и то, что эти показатели не встроены в более широкий контекст показателей Системы национальных счетов (СНС). Это обусловлено тем, что в сферу интересов ФАО попадает лишь сельское хозяйство, а не экономика в целом.

Опыт Европейского Союза отличается от опыта ФАО по ряду важных моментов: являясь наднациональной организацией, он приступил к деятельности по построению индексов производства продукции сельского хозяйства значительно позднее, и объединил страны с устоявшимися статистическими службами, располагающими необходимыми человеческими и материальными ресурсами. Показатели сельского хозяйства ЕС встроены в более широкий контекст СНС, что полезно как в концептуальном плане, так и в плане расширения возможностей проведения содержательного анализа, а также в ЕС, помимо годовых данных, строятся и показатели в квартальном выражении. Квартальные данные с одной стороны, позволяют проводить анализ краткосрочных тенденций и, в частности, осуществлять мониторинг экономической ситуации, а, с другой стороны, порождают необходимость

решения ряда сложных технических проблем, которые не возникают при построении лишь показателей годовой динамики. К числу последних относится бóльшая сложность построения временных рядов индикаторов высокой частоты, необходимость проведения сезонной корректировки временных рядов показателей, а также необходимость обеспечения согласования динамики квартальных показателей с годовыми.

### **1.1. Опыт ФАО**

В Продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединенных Наций (Food and Agricultural Organization of the United Nations, ФАО, ФАО) накоплен значительный опыт построения и анализа индексов производства продукции сельского хозяйства.

Индексы производства продукции сельского хозяйства, представленные ФАО, показывают уровень совокупного объема сельскохозяйственного производства в течение календарного года по сравнению со средним уровнем производства за 2004–2006 гг.<sup>1</sup> Индексы получают на основе суммирования объемов производства различных видов продукции сельского хозяйства, взвешенных с использованием цен базисного периода, за вычетом аналогичным образом взвешенных объемов продукции, использованных на корм скоту и в качестве семян. Получаемый таким образом агрегат представляет собой стоимость произведенной продукции в ценах базисного периода, доступной для любых видов использования, за исключением использования на корм скоту и в качестве семян.

Индексы ФАО на уровне страны, региона (совокупности стран) и на уровне всего мира в целом рассчитываются в соответствии с формулой Ласпейреса, на основе мировых цен (средних за 2004–2006 гг.) на соответствующие виды продукции.

---

<sup>1</sup> См. [http://faostat3.fao.org/download/QI\\*/E](http://faostat3.fao.org/download/QI*/E)

В основе индексов производства продукции сельского хозяйства ФАО лежит концепция «национальной фермы», тогда как в странах СНГ при измерении производства сельскохозяйственной продукции используется концепция валового оборота. В соответствии с концепцией «национальной фермы» все сельское хозяйство страны или группы стран рассматривается как единое предприятие. При определении общего объема продукции сельского хозяйства исключаются все потоки продукции между отдельными фермами и внутри ферм и учитываются лишь потоки продукции, покидающие «национальную ферму», т.е. конечная продукция отрасли.

Показатели производства продукции сельского хозяйства, которые строятся в соответствии с концепцией «национальной фермы», отличаются от показателей валовой добавленной стоимости тем, что при построении последних вычитаются также элементы промежуточного потребления, производимые за пределами отрасли сельского хозяйства. Это – удобрения, пестициды, горюче-смазочные материалы и т.п.

В соответствии же с концепцией валового оборота в состав продукции сельского хозяйства включается стоимость произведенных и потребленных семян и кормов, т.е. вычитания промежуточного потребления не производится, что приводит к повторному счету. Таким образом, концепция «национальной фермы» является промежуточной между концепциями валового оборота и валовой добавленной стоимости.

Специалисты ФАО признают, что с концептуальной точки зрения более привлекательными являются показатели валовой добавленной стоимости в текущих и постоянных ценах. Использование компромиссной концепции «национальной фермы» обусловлено спецификой деятельности ФАО – международной организации, объединяющей множество стран.

Для каждой страны, региона и всего мира ФАО рассчитывает не только индексы производства продукции сельского хозяйства, но и ряд взаимосвязанных индикаторов, таких как производство продукции в целом по растениеводству и животноводству, по отдельным видам продукции. При

этом из объемов производства каждого из этих секторов вычитается лишь использованная в качестве промежуточного потребления продукция соответствующего сектора. Так, из объемов производства продукции растениеводства вычитается лишь объем использованного семенного материала, но не вычитается объем продукции, использованной на корм скоту. Из объемов производства продукции животноводства вычитаются объем молока, использованного для выпаивания молодняка скота, яиц, пошедших на воспроизводство птицы, и т.п., но не вычитается стоимость использованных кормов, произведенных сектором растениеводства, т.е., принципы учета продукции «национальной фермы» распространяются и на отдельные сектора.

Для того, чтобы избежать использования обменных курсов, при построении весов, используются «международные товарные цены». Использование единых товарных цен, выраженных в «международных долларах», облегчает построение индексов производства по группам стран и по миру в целом.

При построении индексов учитываются виды продукции сельского хозяйства, охватывающие продукцию растениеводства и животноводства. Учитываются практически все виды продукции растениеводства, за исключением фуража. Категория продовольственных товаров охватывает те виды продукции, которые считаются съедобными и при этом содержат питательные вещества. Кофе и чай исключены из числа продовольственных товаров, поскольку они, будучи съедобными, практически не имеют пищевой ценности.

Индексы производства мясной продукции строятся на основе данных по собственному производству, т.е. учитывается производство на экспорт, но не учитывается импорт мясной продукции. При построении индекса не учитываются изменения численности домашнего скота и птицы за соответствующий год, а также изменения их живого веса. Это обусловлено использованием концепции «национальной фермы», в соответствии с

которой учитываются лишь потоки, покидающие «национальную ферму». Индексы строятся на основе данных за соответствующий календарный год.

Индексы ФАО могут отличаться от индексов производства продукции сельского хозяйства, рассчитанных национальными статистическими службами соответствующих стран, из-за различий в используемой концепции (валовой оборот, «национальная ферма» или валовая добавленная стоимость), степени охвата товаров-представителей, весов, базисного периода и индексных формул.

Опыт построения индексов производства продукции сельского хозяйства ФАО может резюмировать следующим образом.

- В основе методологии построения индексов производства продукции сельского хозяйства ФАО лежит концепция «национальной фермы», тогда как в странах СНГ при измерении производства сельскохозяйственной продукции используется концепция валового оборота. Вместе с тем, наряду с такими показателями, которые именуются «чистыми», строятся также «валовые» показатели, включающие промежуточное потребление.

- Методика ФАО ориентирована на построение временных рядов индексов производства, а не на проведение сопоставлений пары соседних лет. На протяжении многих десятилетий методология неоднократно уточнялась, но при этом предпринимались усилия по обеспечению максимально возможной степени сопоставимости уровней временных рядов.

- Временные ряды индексов производства продукции сельского хозяйства строились в базисном выражении. При этом с переходом на новые веса осуществлялось сцепление временных рядов. Таким образом, индексы ФАО представляют собой временные ряды сцепленных индексов с переменным шагом сцепления.

- Доступны метаданные, описывающие построение временных рядов индексов ФАО для всех периодов времени. Документирована история построения этих индексов. Это дает пользователям возможность получить

представление о том, как строились разные сегменты временных рядов, когда проводились изменения методологии и в чем они состояли.

- Построенные индексы ФАО не терялись и не утрачивали сопоставимость уровней. Это привело к накоплению длинных временных рядов индексов ФАО со времени начала их построения. Аккумуляция индексов производилась в правильно построенных базах данных. К ним имеется свободный доступ через Интернет<sup>2</sup> на официальном сайте ФАО.

- Особенностью индексов ФАО является то, что индексы для большого числа стран, регионов (групп стран) и мира в целом строились, насколько это возможно, по единой методологии. Соответственно, ставилась цель обеспечения сопоставимости не только во временном разрезе, но и в пространственном (межстрановом). Использование единой методологии обеспечивает возможность проведения международных сопоставлений, но может приводить к снижению точности межвременных сопоставлений. Это значит, что показатель национального уровня, к которому не предъявляется требований обеспечения международных сопоставлений, за счет более полного учета страновой специфики может обеспечивать более высокую точность проведения межвременных сопоставлений.

- Индексы ФАО строятся в годовом выражении. Квартальные и/или месячные индексы не строятся. Это обусловлено целями построения индексов ФАО – проведение международных и долгосрочных сопоставлений. Показатели высокой частоты (квартальные и, особенно, месячные) являются инструментами мониторинга краткосрочных тенденций. Такая задача является весьма актуальной на национальном уровне, поскольку позволяет оперативно реагировать на изменяющуюся ситуацию. Но на глобальном уровне (в частности, на уровне ФАО) такая задача не является ни актуальной, ни осуществимой. Отсутствие актуальности обусловлено тем,

---

<sup>2</sup> См. <http://faostat3.fao.org/download/Q/QI/E>

что международные организации не обладают полномочиями по непосредственному реагированию на ситуацию на национальном уровне.

- В силу того, что индексы ФАО строятся в годовом выражении, по единой методологии для разных стран и регионов, а также накоплены длинные временные ряды достаточно сопоставимых во времени показателей, то эти индексы являются инструментом проведения долгосрочных межвременных сопоставлений и международных сопоставлений. Они по построению не ориентированы на проведение краткосрочных сопоставлений, в частности, на проведение мониторинга текущих тенденций. Соответственно, при построении и анализе временных рядов индексов ФАО не возникает потребности (и возможности) проведения сезонной корректировки, а также необходимости обеспечения согласованности динамики версий показателя с разным шагом по времени (годовым, квартальным и месячным).

## **1.2. Опыт Европейского союза**

В ЕС показатели сельского и лесного хозяйства<sup>3</sup> строятся в составе показателей Системы национальных счетов. Рассчитываются не отдельные индексы производства продукции, а тройки взаимно согласованных временных рядов, включающие индексы объема и цен, произведение которых дает индекс стоимости. При этом оговаривается, что динамика индекса цен определяется только изменениями цен, тогда как влияние всех других факторов относится на счет индекса объемов. Другими словами, индекс цен строится как индекс постоянного качества, а индексы объемов получают дефлятированием соответствующих индексов стоимостей. При таком подходе изменения качества продукции относятся на динамику индекса объемов.

---

<sup>3</sup> См. Manual on the Economic Accounts for Agriculture and Forestry EAA/EAF 97 (Rev. 1.1). – Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2000.

В этом отношении имеет место отличие методологии ЕС от методологии ФАО. В ФАО индекс производства продукции сельского хозяйства строится агрегированием данных о производстве отдельных видов продукции сельского хозяйства в натуральном выражении. В ЕС же индекс производства продукции сельского хозяйства строится дефлятированием индекса стоимостей индексом цен постоянного качества.

При построении индексов производства продукции сельского хозяйства в ЕС рекомендуется использовать данные о количестве произведенной продукции в натуральном выражении на максимально возможном уровне детализации. Поскольку в этом случае виды продукции для узких товарных групп можно считать одинаковыми, то не возникает проблемы различия их качества. Поэтому на детализированном уровне динамика объемов производства определяется динамикой количеств произведенной продукции. Такой уровень детализации именуется элементарным уровнем агрегирования. Если же данные доступны начиная лишь с менее детализированного уровня, на котором продукцию уже нельзя считать однородной, то предпочтительным считается дефлятирование соответствующего индекса стоимостей подходящим индексом цен.

В качестве индексных формул для построения индексов объемов используется формула Ласпейреса, а для построения индексов цен – формула Пааше. Последнее означает, что индекс объемов, полученный дефлятированием индекса стоимостей, по построению является индексом Ласпейреса. Соответственно, не возникает системных расхождений между индексами объемов, полученными агрегированием индексов объемов менее высокого уровня, и индексами объемов, полученными дефлятированием индексов стоимостей. Вместе с тем, для построения индексов цен по формуле Пааше необходимы веса отчетного периода, формирование которых порождает задержки в проведении расчетов и поэтому снижает степень пригодности показателей для проведения мониторинга текущих тенденций.

При построении индексов Ласпейреса используются веса, основанные на информации предыдущего календарного года. Таким образом, временные ряды индексов производства продукции сельского хозяйства являются рядами сцепленных индексов с ежегодным сцеплением. Выбор этого решения обусловлен пониманием того, что веса должны быть основаны на наиболее актуальной информации, т.е. весовая база должна быть насколько возможно приближена к интервалу сопоставления. При построении индексов цен по формуле Пааше используются веса, основанные на информации отчетного года.

Временные ряды индексов производства публикуются в базисном виде. С этой целью уровень производства некоторого года принимается за 100%. Выбор базисного года влияет лишь на масштаб показателя, никак не влияя на его динамику.

Показатели сельского и лесного хозяйства в ЕС строятся в рамках СНС. Соответственно, о динамике производства позволяют судить показатели валового выпуска и добавленной стоимости. Эти показатели строятся в текущих и постоянных ценах. При построении показателя добавленной стоимости в постоянных ценах из показателя валового выпуска в постоянных ценах вычитается промежуточное потребление в постоянных ценах, т.е. используется процедура двойного дефлятирования. Расчет проводится ежегодно в ценах предыдущего года, после чего проводится сцепление соответствующих индексов.

Показатели по сельскому и лесному хозяйству в ЕС строятся на годовой и квартальной основе. Сезонная корректировка временных рядов проводится единообразно по всем квартальным показателям СНС<sup>4</sup>.

Опыт построения индексов производства продукции сельского хозяйства ЕС можно суммировать следующим образом.

---

<sup>4</sup> См. Bloem A.M., Dippelsman R.J., Mæhle N.Ø. Quarterly National Accounts Manual: Concepts, Data Sources, and Compilation. - Washington: IMF. 2001.

- Показатели сельского хозяйства рассчитываются в рамках СНС. Используется концепция валовой добавленной стоимости, что позволяет получать более корректные результаты, чем при использовании концепции «национальной фермы», а также валового оборота.

- В ЕС, как и в ФАО, строятся временные ряды сопоставимых показателей, а не результаты сопоставлений для пар соседних лет. При этом в ЕС, в отличие от ФАО, используется минимально возможный шаг сцепления сегментов временных рядов, равный одному году. Это обусловлено использованием концепции добавленной стоимости (использование больших шагов сцепления в сочетании с формулой Ласпейреса способно заметно исказить оценки добавленной стоимости в постоянных ценах) и способствует повышению точности оценок динамики, особенно в долгосрочном периоде.

Динамика валовой добавленной стоимости в постоянных ценах определяется методом двойного дефлятирования. На разных этапах построения показателей широко используется процедура дефлятирования. Корректность этого обусловлена стабильным развитием экономик стран ЕС и низкими темпами инфляции в этих странах.

## **2. Рекомендации по построению индекса производства сельскохозяйственной продукции**

Практика построения индексов производства продукции сельского хозяйства в странах СНГ значительно отличается и от методологии ЕС, и от практики ФАО. Соответственно, спектр направлений возможного совершенствования таких индексов весьма широк. Это может быть как совершенствование в русле отдельных уточнений действующих методик в рамках концепции валового оборота, так и кардинальное их изменение в связи с принятием за основу иной концепции.

Ниже формулируются рекомендации по широкому спектру вопросов построения таких индексов, охватывающих все этапы их жизненного цикла.

## 2.1. Цели построения индексов

Методика построения показателя экономической динамики определяется его целевым назначением, национальной спецификой и ресурсными ограничениями. Приступая к разработке методики построения индексов производства продукции сельского хозяйства необходимо прежде всего определить цели их построения и задачи, которые предполагается решать с их помощью. Необходимо понять, на какие содержательные вопросы должны давать ответы эти показатели, т.е. инструментами решения каких задач они должны быть.

Временные ряды экономических индексов используются для решения задач анализа экономической динамики. Исследование долгосрочных тенденций, развивающихся на интервалах времени, охватывающих многие годы и десятилетия, может проводиться с целью изучения последствий реформ и других крупных экономических событий. На базе результатов такого анализа проводится долгосрочное прогнозирование.

В странах СНГ к задачам анализа долгосрочных тенденций примыкают задачи анализа трансформационной динамики: насколько глубоким и продолжительным был спад и насколько интенсивным и протяженным – последовавший за ним восстановительный подъем. Для проведения такого анализа необходимы сопоставимые данные, охватывающие период времени, измеряемый десятилетиями. Результатом такого анализа является идентификация поворотных точек, разделяющих периоды разной динамики показателя, и количественные характеристики соответствующих периодов. К первым относятся даты достижения предкризисного максимума уровня производства в окрестности рубежа 1980-х – 1990-х гг. и начала трансформационного спада, время кульминации (наивысших по абсолютной величине темпов) спада, дата его прекращения (достижения низшей точки) и начала восстановительного подъема, период его наивысших темпов, примерное время снижения темпов восстановительного подъема.

При проведении анализа долгосрочных тенденций не интересуются конъюнктурными и сезонными флуктуациями, а также влиянием погодных условий на уровне сельскохозяйственного производства соседних лет. Соответственно, для анализа долгосрочных тенденций достаточно использования лишь данных годовой динамики. При анализе долгосрочных тенденций традиционно используются данные в базисном представлении, т.е. по отношению к уровню некоторого периода времени.

Для того, чтобы индекс производства продукции сельского хозяйства был применим для анализа долгосрочных тенденций, необходимо, чтобы соответствующий временной ряд имел достаточную длину и чтобы его уровни были сопоставимы. Если же временной ряд имеет недостаточную длину, то он не может служить инструментом анализа долгосрочных тенденций. Это может быть, например, по причине произошедшего изменения классификаторов или иных существенных изменений методики. Соответственно, планируя те или иные изменения в методологии, необходимо представлять их последствия для возможности использования получающихся результатов для решения содержательных задач. Весьма часто возникает ситуация, когда совершенствование методологии приводит к утрате сопоставимости данных. Наилучшей практикой здесь представляется обеспечение максимально возможной степени сопоставимости уровней показателя при изменении методики, а при невозможности этого – восстановление максимально возможной ретроспективы показателя по обновленной методике.

Для того, чтобы показатель экономической динамики был применим для анализа долгосрочных тенденций, его временной ряд должен быть не только правильно построен, но и правильно опубликован – т.е. доступен пользователям.

Другим типом анализа экономической динамики является исследование среднесрочных тенденций, обычно развивающихся на протяжении нескольких лет. Такой задачей, требующей анализа

среднесрочных тенденций, является исследование циклов деловой активности. Принято считать, что развитие рыночной экономики происходит не плавно, а волнообразно: рост то ускоряется, то значительно замедляется, а порой и сменяется спадом. Такие циклы деловой активности в той или иной мере обычно проявляются в динамике многих экономических показателей.

Для полноценного исследования циклов деловой активности необходимы квартальные показатели, поскольку годичный шаг по времени слишком велик. Исключительно важным видом анализа экономической динамики является анализ краткосрочных тенденций, развивающихся в периодах, не превышающих нескольких лет. Наиболее актуальной задачей, требующей анализа краткосрочных тенденций, является задача мониторинга текущей экономической ситуации. Эта задача состоит в последовательном, месяц за месяцем (или квартал за кварталом) анализе краткосрочных тенденций показателей экономической динамики вблизи правого (которому соответствует наиболее актуальная информация) конца временных рядов. Последовательное проведение циклов такого анализа вблизи актуального конца временного ряда по мере добавления к нему все новых данных позволяет своевременно идентифицировать изменения краткосрочных тенденций в связи с изменениями экономической конъюнктуры и принимаемыми решениями. Особую важность мониторинг текущих тенденций приобретает во время протекания экономических кризисов в связи с необходимостью выработки антикризисных мер в оперативном режиме.

Для проведения мониторинга необходимы временные ряды квартальных, а еще лучше – месячных, показателей. Ключевым требованием является оперативность – данные вплоть до очередного отчетного месяца должны быть доступны аналитикам немедленно после их построения. Минимальная длина временных рядов таких данных определяется требованиями алгоритмов сезонной корректировки. Обычно считается, что ряды не должны быть короче пяти лет. Чем более короткие временные ряды

используются для проведения мониторинга, тем ниже точность сезонной корректировки и, следовательно, тем ниже качество мониторинга.

Другим типом анализа краткосрочных тенденций является анализ без привязки к тенденциям конца временного ряда. Это – изучение тенденций на всем протяжении временного ряда, например, с целью анализа протекания завершившегося кризиса для исследования степени адекватности проводившегося в оперативном режиме мониторинга. В этом случае необходимы временные ряды максимально возможной длины. Если такие данные недоступны потребителям статистической информации или они недостаточно сопоставимы, то полноценный анализ краткосрочных тенденций становится невозможным.

Таким образом, разные задачи анализа экономической динамики предъявляют разные требования к статистическим данным, необходимым для их решения. В каких-то случаях можно обойтись лишь рядами годовой динамики, а в каких-то – достаточно короткими временными рядами показателей высокой частоты. Построение и опубликование максимально возможных длинных временных рядов сопоставимых показателей минимально возможного шага по времени является наиболее ценным источником для решения содержательных задач и отвечает потребностям широкого круга пользователей.

## **2.2. Концепция, лежащая в основе индексов**

В настоящее время индексы производства продукции сельского хозяйства в странах СНГ строятся на основе концепции валового оборота. Использование этой концепции обусловлено историческими причинами. Построение соответствующих индексов в странах СНГ началось до того, как в этих странах произошло широкое внедрение СНС. Соответственно, индексы производства продукции сельского хозяйства разрабатывались как независимые от СНС показатели, т.е. как показатели, не согласованные с СНС в концептуальном плане и не встроенные в контекст других показателей

этой системы. Выбор концепции валового оборота был обусловлен соображениями простоты построения показателей и минимизации издержек, связанных с этим.

Использование концепции валового оборота в качестве основы для построения индексов производства продукции сельского хозяйства создает определенные проблемы. Во-первых, это наличие двойного счета, поскольку семена, корма и тому подобная продукция сельского хозяйства, не являющаяся конечной продукцией отрасли, учитывается в результатах ее деятельности. Это может исказить долгосрочную динамику индексов, поскольку в условиях появления экономической мотивации можно ожидать повышения эффективности использования ресурсов и снижения потерь. Если этот процесс действительно имеет место, то индексы, построенные в соответствии с концепцией валового оборота, будут недооценивать рост производства конечной продукции отрасли. Во-вторых, не учитываются и составляющие промежуточного потребления, производимые за пределами отрасли сельского хозяйства, такие как горюче-смазочные материалы и минеральные удобрения. В-третьих, в рамках концепции валового оборота сторона производства не вполне отделена от стороны использования. Так, вместе с объемами произведенной продукции при построении индексов производства продукции сельского хозяйства учитываются и некоторые виды издержек, по смыслу соответствующие инвестициям в основной капитал (например, посадка и выращивание многолетних насаждений), что затрудняет содержательный анализ получаемых показателей.

Для того, чтобы решить возникающие проблемы, необходимо при построении индексов производства продукции сельского хозяйства перейти к другой концепции, согласующейся с СНС. Оптимальным представляется построение показателей валовой добавленной стоимости в текущих ценах, а также в постоянных ценах на основе двойного дефлятирования. При этом будут также построены и показатели валового выпуска, и промежуточного потребления в текущих и постоянных ценах, и соответствующие дефляторы.

Этот вариант решения проблем предъявляет высокие требования к исходным данным, в частности, необходимы надежные дефляторы валового выпуска и промежуточного потребления. В этом случае будет возможность более успешно решать проблему обеспечения полноты охвата, что позволит одновременно анализировать динамику валового выпуска, валовой добавленной стоимости и промежуточного потребления.

Использование процедуры двойного дефлятирования должно способствовать повышению точности индексов цен, в частности, снижению долгосрочных смещений базисных индексов цен. Если темпы инфляции высоки или если качество индексов цен<sup>5</sup> недостаточно высоко, переход к использованию двойного дефлятирования представляется преждевременным.

В этом случае может быть целесообразным использование метода одинарного дефлятирования, в соответствии с которым для дефлятирования валового выпуска, промежуточного потребления и валовой добавленной стоимости используется один и тот же дефлятор – дефлятор валового выпуска. Этот подход не позволяет анализировать эффекты, связанные с различной динамикой дефляторов валового выпуска и промежуточного потребления, которые могут быть существенными в связи с повышением производительности и снижением издержек, в связи с ликвидацией ценовых диспропорций, и в связи со значительным укреплением реального обменного курса национальной валюты. Вместе с тем, использование метода одинарного дефлятирования может оказаться разумным компромиссом, так как он позволяет более корректно, чем подход на основе концепции валового оборота, анализировать динамику валового выпуска и дает некоторое представление о динамике валовой добавленной стоимости и промежуточного потребления.

---

<sup>5</sup> Построение индексов цен в странах СНГ обсуждаются в методологическом материале по формированию системы индексов цен производителей сельскохозяйственной продукции в условиях сезонного производства и использования (переработки). – М.: Статкомитет СНГ, 2016.

Наименее привлекательным представляется подход на основе использования метода экстраполяции, в соответствии с которым считается, что физические объемы валовой добавленной стоимости и промежуточного потребления изменяются теми же темпами, что и физический объем валового выпуска. При этом индекс физического объема валового выпуска строится не дефлятированием, а агрегированием данных в натуральном выражении. Недостаток этого метода связан со сложностью обеспечения полноты охвата. Он позволяет судить о динамике валового выпуска, но не дает дополнительной информации о динамике валовой добавленной стоимости и промежуточного потребления.

### **2.3. Выбор шагов по времени**

В настоящее время индексы производства продукции сельского хозяйства в странах СНГ строятся на годовой, квартальной и месячной основе. Если речь идет о возможности смены концепции, лежащей в основе построения индексов, необходимо обсудить и вопрос о выборе шагов по времени, с которыми будут строиться временные ряды показателей.

Поскольку речь может идти лишь о приближении к требованиям СНС, то представляется естественным проводить построение показателей на годовой и квартальной основе.

Менее простым является вопрос о целесообразности построения временного ряда показателя на месячной основе. Единственной задачей, для решения которой используются данные месячной динамики, является мониторинг текущих тенденций. При построении временных рядов показателей месячной динамики необходимо учесть ряд обстоятельств.

Во-первых, показатели месячной динамики должны быть согласованы с квартальными и годовыми показателями в концептуальном плане. Естественным решением здесь представляется построение месячных индексов как индексов физического объема валового выпуска в соответствии с СНС. Если годовые и квартальные показатели динамики валового выпуска

строятся методом дефлятирования, то и месячный показатель должен строиться дефлятированием. При этом не важно, использован ли метод двойного или одинарного дефлятирования, поскольку в обоих случаях индексы физического объема валового выпуска строятся одинаково. Проблемы с существованием подходящего дефлятора здесь возникнуть не должно, поскольку индексы цен обычно рассчитываются на месячной основе. Строить временной ряд динамики добавленной стоимости на месячной основе не целесообразно, поскольку это требует существенно больших издержек и предъявляет значительно более высокие требования к исходным данным. Если же годовые и квартальные показатели строятся методом экстраполяции, то и месячный индекс необходимо строить так же.

Во-вторых, индексы должны строиться по отношению к предыдущему месяцу или в базисной форме. Необходимость этого обусловлена тем, что стандартная техника анализа краткосрочных тенденций основана на использовании временных рядов в базисном виде.

Стандартная техника анализа краткосрочных тенденций экономической динамики состоит в следующем. Хотя ряды помесечной динамики являются основным источником информации о краткосрочных тенденциях в экономике, изменения уровней этих рядов обычно не позволяют получать выводы о краткосрочных тенденциях непосредственно, без проведения расчетов. Причина этого в том, что в динамику таких рядов могут вносить существенный вклад календарные, сезонные и нерегулярные колебания, не несущие информации о краткосрочных тенденциях. Масштаб этих колебаний зачастую значительно превышает совокупный вклад всех остальных факторов в динамику показателя. Это особенно характерно для переменных типа потока, к числу которых относятся показатели выпуска, инвестиций, доходов, расходов, объемов торговли и т.п. Показатели производства продукции сельского хозяйства подвержены влиянию сезонности в исключительной мере.

Для проведения анализа краткосрочных тенденций из исходного временного ряда экономического показателя необходимо удалить календарную, сезонную и нерегулярную составляющие с тем, чтобы по динамике компоненты тренда и конъюнктуры, получившейся в результате описанной декомпозиции исходного временного ряда, сделать выводы о краткосрочных тенденциях.

При этом выводы о краткосрочных тенденциях вблизи актуального конца временного ряда (т.е. для самых последних периодов времени, для которых имеются данные) делают с особой осторожностью, поскольку по мере приближения к краю ряда точность оценок уровней компоненты тренда и конъюнктуры значительно снижается. Это обусловлено тем, что наиболее свежие оценки анализируемого показателя обычно являются предварительными и впоследствии уточняются, а также тем, что в целях получения оценок уровней компоненты тренда и конъюнктуры по внутренним (удаленным от краев) членам временного ряда может быть использована информация как для всех предшествующих им, так и для всех последующих за ними периодов времени, тогда как при получении оценок уровней компоненты тренда и конъюнктуры по крайним точкам информация для будущих периодов времени еще не бывает доступна.

Этот эффект снижения точности оценок уровней компоненты тренда и конъюнктуры вблизи актуального конца временного ряда получил название *«эффекта виляния хвостом»*. Такое название обусловлено тем, что по мере того, как с течением времени становятся доступными все новые члены исходного ряда и уточняются предварительные оценки, последовательные оценки компоненты тренда и конъюнктуры демонстрируют неустойчивость вблизи правого края («виляют хвостом»), постепенно стабилизируясь по мере удаления от него.

Если построение показателей производства продукции сельского хозяйства производится по отношению к предыдущему месяцу, то на основе этих данных легко могут быть получены показатели в базисной форме. В

этом смысле две упомянутые формы представления данных эквивалентны (с точностью до погрешностей округления). Но данные по отношению к соответствующему месяцу предыдущего года или данные нарастающим итогом с начала года по отчетный месяц по отношению к аналогичному периоду предыдущего года не позволяют получить временной ряд показателя в базисной форме и поэтому не пригодны для корректного анализа краткосрочных тенденций с использованием стандартной техники.

Точность анализа краткосрочных тенденций на основе данных по отношению к соответствующему месяцу предыдущего года значительно уступает точности, которую обеспечивает стандартная техника анализа<sup>6</sup>. В частности, поворотные точки при этом идентифицируются с гораздо меньшей точностью и в среднем с полугодовым запаздыванием. Если построение показателей по отношению к предыдущему месяцу невозможно, представляется целесообразным отказаться от расчета показателя на месячной основе, ограничившись анализом квартальной динамики.

В-третьих, индексы должны публиковаться так, чтобы они были доступны в удобной форме за все время проведения расчетов. Это должен быть доступ в электронном виде к полным и наиболее актуальным версиям временных рядов.

В-четвертых, качество построенных индексов должно быть таким, чтобы в принципе существовала возможность анализа их динамики, т.е. чтобы динамика показателей была содержательно интерпретируемой.

Проблемы с интерпретируемостью динамики показателя производства продукции сельского хозяйства могут возникнуть, прежде всего, по причине колоссального масштаба сезонных колебаний, которые к тому же демонстрируют нестабильность по амплитуде и фазе. Это снижает точность сезонной корректировки, в особенности, вблизи актуального конца

---

<sup>6</sup> Методологические рекомендации по формированию системы индексов цен производителей сельскохозяйственной продукции в условиях сезонного производства и использования (переработки). – М.: Статкомитет СНГ, 2016.

временного ряда. Последнее значительно увеличивает масштаб «эффекта виляния хвостом», что снижает качество мониторинга текущих тенденций.

Наличие значительных сезонных колебаний затрудняет не только анализ временных рядов показателей, но и их построение. Это связано с тем, что в отдельные месяцы производство некоторых видов продукции может отсутствовать, что не позволяет строить временные ряды индивидуальных индексов по отношению к предыдущему месяцу. Помимо этого, использование среднегодовых весов занижает вклад товара-представителя в динамику сводного индекса в те месяцы, когда производство этого товара превышает среднегодовой уровень, и завышает в те месяцы, когда его производство сравнительно невелико.

Показатели месячной динамики производства продукции сельского хозяйства потенциально являются чрезвычайно полезным инструментом мониторинга текущих тенденций. Вместе с тем, их построение не должно рассматриваться как самоцель. Если не удастся построить такой показатель, пригодный для осмысленного содержательного анализа, то представляется целесообразным воздержаться от построения показателей месячной динамики.

#### **2.4. Состав и структура системы показателей**

При определении состава и структуры системы показателей производства продукции сельского хозяйства целесообразно отталкиваться от действующей практики с учетом следующих обстоятельств.

Поскольку целесообразно строить показатели годовой и квартальной динамики в соответствии с требованиями СНС, рекомендуется использование Классификатора видов экономической деятельности КДЕС (ред. 2). Глубина детализации показателей должна определяться национальными особенностями с учетом ресурсных ограничений, доступной информации и потребностей анализа.

Раздел А Классификатора видов экономической деятельности КДЕС (ред. 2) включает сельское хозяйство, лесное хозяйство, охоту, рыболовство и рыбоводство. При этом во всех странах СНГ роль сельского хозяйства в разделе А является доминирующей. По этой причине основное внимание целесообразно сконцентрировать на совершенствовании показателей сельского хозяйства.

Существующие в настоящее время показатели остальных отраслей на первом этапе можно лишь привести в соответствие с требованиями Классификатора, т.е. использовать метод экстраполяции. Например, динамика производства в лесоводстве и лесозаготовках может экстраполироваться производством бревен хвойных и лиственных пород и топливной древесины, а динамика производства в рыболовстве и рыбоводстве – производством рыбы живой, свежей и охлажденной.

Помимо сводных и групповых индексов раздела А целесообразно также сохранить построение показателей производства основных видов продукции сельского хозяйства в натуральном выражении, таких как отдельные виды зерновых культур, овощей, молока, мяса, шерсти и т.п.

Целесообразно строить показатели производства как в целом по хозяйствам всех категорий, так и по отдельным категориям хозяйств (сельскохозяйственные организации, хозяйства населения, крестьянские/фермерские хозяйства).

При определении состава и структуры системы показателей целесообразно принимать во внимание соображения преемственности, что позволит снизить издержки и в ряде случаев обеспечит сохранение длинных временных рядов показателей.

## **2.5. Ключевые положения методики**

Как было отмечено выше, объем производства продукции сельского хозяйства целесообразно определять не методом валового оборота, а в соответствии с СНС. Если имеется возможность использования

дефлятирования (двойного или одинарного) на основе надежных индексов цен, то целесообразно строить показатели валового выпуска, промежуточного потребления и валовой добавленной стоимости в текущих и постоянных ценах.

При этом полнота охвата обеспечивается на уровне показателей в текущих ценах. В частности, оценка неформальной (теневой) деятельности производится по показателям в текущих ценах.

Проблема обновления систем весов, уточнения состава корзин товаров-представителей и сцепления сегментов временных рядов решается при построении временных рядов дефляторов, а не на уровне временных рядов индексов физического объема. Соответственно, не возникает необходимости определения объема производства продукции сельского хозяйства в среднегодовых ценах предыдущего (или иного базисного для соответствующего сегмента сцепления) года, что приводит к упрощению получения длинных временных рядов показателей в базисном виде.

Все другие формы представления (по отношению к предыдущему периоду и т.п.) должны получаться пересчетом из временного ряда в базисной форме что обеспечивает согласование разных форм представления показателей между собой.

Использование дефлятирования позволяет единообразно строить временные ряды индексов с годовым, квартальным и месячным шагом. Важно подчеркнуть, что построение временных рядов квартальных и месячных индексов не должно вестись на основе сопоставления с соответствующим периодом предыдущего года.

При невозможности построения индексов производства продукции сельского хозяйства на основе использования процедуры дефлятирования, они должны строиться агрегированием индивидуальных индексов, полученных на основе данных динамики производства отдельных видов продукции в натуральном выражении. Проще всего, если и временные ряды индивидуальных индексов и ряды агрегированных индексов при этом будут

представлены в базисном виде. Использование весов, основанных на информации одного или нескольких лет, решает проблемы с наличием нулевых объемов производства в отдельные месяцы, которые не могут быть решены при использовании исходных данных в цепном представлении.

При построении индексов количеств веса должны строиться на основе информации за период времени (весовая база), насколько возможно, приближенный к интервалу сопоставления. Это может быть год, предшествующий отчетному, или год, предшествующий предыдущему. Обновление системы весов должно проводиться ежегодно или раз в несколько лет. Все это будет определять длительность сегментов сцепления временного ряда индекса.

При построении индексов путем агрегирования данных в натуральном выражении усложняется проблема проведения досчетов, в частности, на объемы производства, скрываемого с целью уклонения от уплаты налогов и других обязательных отчислений. В этом случае можно использовать досчетные коэффициенты к показателям в постоянных ценах, но такой подход опасен искажением краткосрочных тенденций.

Вместо этого можно использовать следующий подход. Сначала в базисном виде строится индекс количеств без проведения досчетов и одновременно с ним – показатель объема производства в текущих ценах по товарам-представителям корзины, по которой строится индекс количеств. Затем делением показателя в текущих ценах на индекс количеств получается имплицитный дефлятор в базисном виде. После этого можно обеспечить полноту охвата на уровне показателя в текущих ценах, проведя необходимые досчеты. Таким образом, можно разделить временной ряд досчитанного показателя в текущих ценах на ранее полученный дефлятор. В итоге получится базисный временной ряд досчитанного показателя в постоянных ценах.

Преимущество описанного приема состоит в том, что досчет показателя в текущих ценах проводить проще и безопаснее с точки зрения

возможностей привнесения погрешностей (как долгосрочных смещений базисного индекса, так и искажения его краткосрочных тенденций), поскольку это не связано с использованием индексных формул. Если же проводить досчет на уровне индексов производства, то это связано с несколько большими сложностями, поскольку в этом случае одновременно необходимо решать две задачи – строить временной ряд индекса и проводить досчет.

При определении важнейших положений методики необходимо стремиться к минимизации влияния субъективного фактора на оценки показателей, в первую очередь – на динамику показателей. Этому должно способствовать тщательное документирование положений методики с разъяснениями положений, лежащих в основе принятия конкретных решений.

## **2.6. Досчеты и бенчмаркинг**

При построении временных рядов потоковых показателей с разными шагами по времени зачастую нарушается соответствие между ними. Это проявляется в том, что годовые темпы прироста, рассчитанные по месячным и квартальным данным, не вполне совпадают между собой и не вполне соответствуют годовым итогам. Нарушение соответствия динамики показателя с разными шагами по времени бывает обусловлено тем, что итоговые годовые оценки строятся на основе более обширной и более надежной информационной базы по сравнению с квартальными и, особенно, месячными оценками, а также менее жестким требованием оперативности при построении итоговых годовых оценок. Это приводит к тому, что для потоковых показателей временные ряды годовых данных позволяют с наибольшей точностью анализировать долгосрочные тенденции, но не содержат информации о краткосрочных тенденциях. Ряды высокой частоты, напротив, содержат информацию о краткосрочных тенденциях, но менее точно описывают долгосрочные тенденции.

Проблема рассогласования между данными разной частоты может быть решена одним из двух способ. В соответствии с первым способом данные высокой частоты корректируются для того, чтобы обеспечить их соответствие годовым итогам и при этом не внести значимых искажений краткосрочных тенденций. Такая процедура называется *бенчмаркингом* и для ее проведения разработаны определенные математические методы<sup>7</sup>.

Алгоритм согласования результатов расчетов по месячным и годовым данным должен быть таким, чтобы краткосрочные тенденции итогового индекса определялись месячными данными, а годовые данные определяли бы долгосрочные тенденции индекса (аналогично проводится и согласование квартальных данных с годовыми). Такой алгоритм может быть представлен в виде домножения исходного временного ряда базисного показателя в месячном выражении на поправочный временной ряд также в месячном выражении. При этом, поскольку годовые данные не содержат информации о краткосрочных тенденциях, то на динамику поправочного временного ряда должны быть наложены ограничения с целью минимизации его влияния на краткосрочные тенденции. Эти ограничения могут быть сформулированы как требование максимально возможной гладкости поправочной составляющей, отсутствие в ней резких скачков. Таким образом, поправочную составляющую динамики естественно рассматривать как медленную переменную, вносящую гладкие уточнения в результаты в месячном выражении.

В настоящее время методы бенчмаркинга используются только в отдельных странах СНГ. В основном используются упрощенные подходы, в соответствии с которыми фрагменты временных рядов индексов (скажем, фрагменты годовой длины) домножаются на поправочные коэффициенты,

---

<sup>7</sup> См. Bloem A.M., Dippelsman R.J., Mæhle N.Ø. Quarterly National Accounts Manual: Concepts, Data Sources, and Compilation. - Washington: IMF. 2001, Dagum E.B., Cholette P.A. Benchmarking, Temporal Distribution, and Reconciliation Methods for Time Series. – N.Y.: Springer, 2006, Моторин В.И. Аналитические и вычислительные свойства пропорционального метода Дентона // Вопросы статистики. 2012. № 7.

обеспечивающие согласование ряда в месячном выражении с временным рядом в годовом выражении. Другими словами, поправочный временной ряд в базисном представлении в этом случае имеет ступенчатую динамику. Хорошо известно, что алгоритмы такого класса, так называемые *методы пропорционального распределения*, не являются адекватными, поскольку их применение приводит к возникновению разрывов (скачков, ступенек) в динамике скорректированных показателей в окрестности тех моментов времени, в которые значения поправочных коэффициентов изменяются<sup>8</sup>. Возникает так называемая *проблема скачка*. В результате происходит искажение краткосрочных тенденций, следствием чего может быть получение неверных содержательных выводов.

Помимо метода пропорционального распространения еще одним источником искажений краткосрочных тенденций показателя высокой частоты могут являться алгоритмы проведения досчетов. Проведение досчетов чрезвычайно широко распространено при построении потоковых показателей в текущих и постоянных ценах (в отличие от индексов цен). Мотивацией для проведения досчетов является стремление обеспечить максимально возможную полноту охвата показателя, учитывая все возможные потоки в дополнение к основному, описываемому динамикой товаров-представителей корзины. На практике учет досчетов осуществляется домножением участков временного ряда показателя на поправочные коэффициенты, т.е. технически – так же, как и при проведении бенчмаркинга методом пропорционального распределения. При этом возникают аналогичные искажения краткосрочных тенденций, т.е. проблема скачка. Поскольку зачастую производится несколько досчетов, то соответствующие им скачки, накладываясь один на другой, могут существенно исказить краткосрочные тенденции. Более приемлемой представляется корректировка на досчеты рядов годовой динамики с последующим обеспечением

---

<sup>8</sup> См., например, Bloem A.M., Dippelsman R.J., Mæhle N.Ø. Quarterly National Accounts Manual: Concepts, Data Sources, and Compilation. - Washington: IMF. 2001.

согласования с ними рядов высокой частоты посредством применения процедуры бенчмаркинга.

Представляется целесообразным проведение анализа влияния досчетных составляющих на динамику показателя высокой частоты. С этой целью следует построить две версии временного ряда в базисном выражении – одну со всеми видами досчетов, а вторую – только на основе корзины товаров-представителей без проведения досчетов. Отношение первого временного ряда ко второму даст досчетную составляющую. Если она окажется негладкой и будет содержать ступенчатые изменения заметной амплитуды, то это означает, что досчеты существенно искажают динамику краткосрочных тенденций и, следовательно, значительно снижают ценность высокочастотного показателя. Если же досчетная составляющая вносит существенный вклад в долгосрочные тенденции (т.е. если ее амплитуда значительно изменяется с течением времени), то это также может рассматриваться как негативный сигнал относительно качества действующей методики, поскольку точность досчетов обычно бывает невелика, а их величина подвержена влиянию субъективного фактора.

Другой вариант решения проблемы рассогласования данных разной частоты состоит в том, чтобы для анализа долгосрочных тенденций использовать данные годовой динамики, а для анализа краткосрочных тенденций – данные высокой частоты, не делая попытки обеспечить соответствие между временными рядами одного и того же показателя с разными шагами по времени. Этот подход проще в техническом плане и допускает проведение корректного анализа экономической динамики, но требует от аналитиков более высокой квалификации, а от статистиков – умения объяснять причины рассогласования показателей и обоснованность применения данного приема анализа.

Рекомендацией применительно к досчетам и бенчмаркингу является обеспечение максимально возможного уровня полноты и прозрачности методик построения временных рядов показателей со всеми шагами по

времени. Описания процедур досчетов и бенчмаркинга в метаданных должны содержать информацию, позволяющую судить о распределении во времени и о масштабах привносимых ими искажений краткосрочных тенденций.

## **2.7. Уточнение предварительных оценок**

Оценки многих показателей социально-экономической статистики с течением времени подвергаются неоднократным уточнениям. Такие уточнения являются скорее правилом, чем исключением. В особенности они характерны для потоковых показателей в текущих и постоянных ценах, к которым относятся и показатели производства продукции сельского хозяйства. Такие показатели основаны на отчетности объектов статистического наблюдения, которая с течением времени по окончании отчетного периода становится все более полной и более точной. Относительно низкую точность первых оценок таких показателей можно считать платой за их оперативность, а процесс последовательного уточнения предварительных оценок приводит к повышению их точности.

В первую очередь такие уточнения важны во время кризисных ситуаций. Точность показателей во время кризисов снижается, а их изменения интенсифицируются, что затрудняет проведение мониторинга текущих тенденций. Снижение точности показателей происходит, в частности, в результате утраты репрезентативности весов, используемых при агрегировании. Это, в свою очередь, бывает обусловлено значительными изменениями относительных цен, а также заметными изменениями объемов производимой продукции в натуральном выражении в связи со снижением спроса на начальной стадии кризиса и его последующим интенсивным восстановлением. Сильные изменения относительных цен, характерные для кризисов, проявляются в значительных различиях динамики индивидуальных индексов: рост цен на одни товары и услуги значительно опережает рост цен на другие. Это может быть вызвано, например, резким ослаблением

обменного курса национальной валюты, ведущим к скачкообразному росту цен на импортируемые товары.

Еще одна ситуация, делающая уточнение ретроспективных оценок необходимым, связана с изменением методики построения показателя. Помимо регулярных уточнений состава корзины товаров (услуг)-представителей и соответствующих им весов, проводимых в соответствии с действующей методикой, время от времени возникает необходимость изменения самой методики. Это может вести к частичной утрате сопоставимости данных. В результате, изменение показателя в момент уточнения методики может быть обусловлено этим уточнением, а не существом анализируемого процесса. В такой ситуации целесообразно провести уточнение ретроспективных оценок показателя на максимально возможную глубину по времени. При этом важно сохранить и оценки по прежней методике с тем, чтобы пользователи имели возможность оценить влияние изменения методики на динамику показателя.

Практика уточнения предварительных оценок статистических показателей вызывает не всегда адекватную реакцию пользователей, которые, не будучи в состоянии понять свои выгоды от уточнения показателей, несут издержки, связанные с процессом уточнения. Для снятия остроты этой проблемы целесообразно проведение разъяснительной работы среди пользователей с целью донесения до них смысла и неизбежности уточнений. Проведение анализа экономической динамики в условиях уточнения ретроспективных значений многих показателей требует учета на уровне техники анализа. В частности, пользователи должны понимать принципиальную ненадежность выводов, основанных на оперативных оценках для последнего отчетного периода, связанных с «эффектом влияния хвостом» экономических временных рядов.

Помимо этого, последовательность уточнения предварительных оценок показателей должна быть описана в методиках и прочих метаданных. Пользователь должен понимать, что уточнение данных есть не

методологический компромисс, не исправление ошибок, не плод недостаточной компетентности статистиков, а неотъемлемый и неизбежный элемент развитой технологии построения временных рядов надежных статистических показателей и их совершенствования.

Еще одна мера, способная снизить остроту реакции пользователей на уточнения ретроспективных значений, состоит в использовании адекватного способа опубликования данных. Если статистическая служба вовремя, полностью и с необходимой точностью публикует уточнения в виде обновленных временных рядов в удобном для последующей электронной обработки формате, то это способно кардинально снизить издержки пользователей по обновлению уточненных данных и будет способствовать повышению качества содержательного анализа статистической информации.

Проблема, связанная с уточнением предварительных оценок, может возникать при опубликовании данных месячной или квартальной динамики в разных цепных формах. В странах СНГ весьма распространена практика одновременного опубликования данных в разных цепных формах – по отношению к предыдущему периоду, по отношению к соответствующему периоду предыдущего года, а также на основе данных нарастающим итогом. Если уточнения вносятся в разные формы представления не одновременно, то возникает рассогласование между ними. Решением проблемы является построение временного ряда показателя в базисной форме и расчет всех остальных форм представления (по отношению к соответствующему периоду предыдущего года и т.п.) на основе базисной. При таком подходе рассогласований не может возникнуть в принципе. Описанная проблема актуальна, в первую очередь, для потоковых показателей, таких как показатели динамики производства продукции сельского хозяйства.

Уточнение ретроспективных оценок показателей порождает проблему винтажей временных рядов, под которыми понимаются версии временного ряда одного и того же показателя, существующие в разные периоды времени. Разные винтажи временного ряда одного и того же показателя, как правило,

различаются значениями показателя для некоторого числа последних членов временного ряда (т.е. самых новых, вблизи актуального конца временного ряда), тогда как более старые значения обычно совпадают. Различия между винтажами временного ряда обусловлены уточнениями ретроспективных значений. Именно эти различия и являются причиной возникновения «эффекта виляния хвостом».

Для проведения анализа пользователю обычно нужен последний (наиболее актуальный) винтаж временного ряда. Если временные ряды публикуются целиком, то проблемы не возникает. Если же оперативно публикуются лишь отдельные значения последнего винтажа временного ряда, то пользователь лишен возможности вовремя получить весь этот временной ряд. Это приводит как к повышению издержек пользователей по уточнению временных рядов необходимых им показателей, так и к снижению качества содержательного анализа, поскольку он проводится с использованием не самых актуальных данных.

### **3. Рекомендации по сезонной корректировке временных рядов индексов производства сельскохозяйственной продукции**

Показатели производства продукции сельского хозяйства принадлежат к числу потоковых показателей. Динамика таких показателей высокой частоты (месячных и квартальных) бывает подвержена влиянию календарного и сезонного факторов. При анализе тенденций экономической динамики в соответствии со стандартной техникой календарные и сезонные флуктуации рассматриваются как неинформативные и должны быть удалены из анализируемых временных рядов. С этой целью принято проводить календарную и сезонную корректировки временных рядов.

#### **3.1. Календарная и сезонная корректировки**

*Календарная составляющая* обусловлена различием числа рабочих дней в разных месяцах или кварталах и различиями протекания

экономических процессов в разные дни недели, праздники, предпраздничные дни и т.п. Так как разные месяцы содержат разное число дней временные ряды месячных, квартальных и даже годовых данных, строго говоря, являются временными рядами с неравноотстоящими уровнями.

Но это – не единственная причина возникновения календарной составляющей динамики: число выходных дней изменяется от месяца к месяцу, праздничные дни по-разному распределены по различным месяцам, некоторые праздники в разные годы могут приходиться на разные месяцы. Помимо этого, различные дни недели неравнозначны в смысле протекания экономических процессов – начало и конец рабочей недели обычно менее продуктивны, чем ее середина, в предпраздничные и послепраздничные дни эффективность работы зачастую снижается. Поэтому, хотя различия в продолжительности календарных месяцев играют большую роль при формировании календарной составляющей динамики экономических временных рядов, другие факторы также способны вносить в нее значительный вклад.

Календарные эффекты у разных временных рядов выражены в разной степени. У интервальных временных рядов календарные эффекты выражены гораздо сильнее, чем у моментных. Причиной является то, что уровни интервального временного ряда пропорциональны продолжительности шага по времени. Уровни же моментного временного ряда, напротив, гораздо слабее зависят от продолжительности шага по времени.

Как правило, чем меньше шаг по времени, тем сильнее выражены календарные эффекты. Причина в том, что по мере укрупнения шага по времени различия в числе и календарных, и рабочих дней в относительном выражении уменьшаются. Так, число рабочих дней в календарном месяце (т.е. число дней в месяце за вычетом числа суббот, воскресений и праздников) может изменяться от 18 до 23, т. е. максимальное число рабочих дней превышает минимальное на 28%, тогда как число рабочих дней в разные годы может изменяться от 250 до 255, при этом максимальное число

рабочих дней превышает минимальное всего на 2%. Поэтому масштаб календарной составляющей годовых рядов в относительном выражении на порядок меньше, чем для рядов месячной динамики.

Поэтому, хотя календарную составляющую динамики могут содержать, как интервальные, так и моментные экономические временные ряды с любым шагом по времени – месячные, квартальные, годовые, ее учитывают обычно лишь у интервальных временных рядов с шагом по времени меньше года.

Наличие календарной составляющей приводит к тому, что уровни экономических временных рядов могут быть не вполне сопоставимыми между собой, а это может приводить к неадекватной содержательной интерпретации экономической динамики, снижению точности прогнозов, неверной идентификации связей и т. п.

При декомпозиции экономического временного ряда на составляющие динамики календарную составляющую обычно идентифицируют и удаляют в первую очередь. Процедуру элиминирования календарной составляющей динамики называют *календарной корректировкой*. Временные ряды, полученные из исходных в результате проведения этой процедуры, называют *календарно скорректированными*. Календарно скорректированный ряд содержит сезонную и нерегулярную составляющие, а также компоненту тренда и конъюнктуры исходного временного ряда.

Существует большое количество методов календарной корректировки. Простейший из них основан на использовании предварительной информации о характере календарных флуктуаций и состоит в делении уровней интервальных временных рядов на коэффициенты пересчета, пропорциональные количеству рабочих дней в соответствующем месяце или квартале. Совокупность таких коэффициентов пересчета образует оценку календарной составляющей, единую для целого класса временных рядов.

Для некоторых экономических процессов рабочими днями являются все дни недели. Такие процессы называют непрерывными или

семидневными. Для других экономических процессов рабочими днями являются дни недели с понедельника по пятницу за вычетом праздников. Такие процессы называют пятидневными. Реже встречаются процессы с другим числом рабочих дней, скажем, шестидневные. При таком подходе идентификация календарной составляющей динамики сводится к определению принадлежности данного процесса к одному из типов процессов (пятидневные процессы, непрерывные и т. п.), что обычно осуществляется экспертным путем.

Столь простые методы учитывают лишь различия в числе рабочих дней, но не учитывают различий в протекании экономических процессов в разные дни недели, предпраздничные и послепраздничные дни, о которых говорилось выше. Учесть эти различия можно в более совершенных методах календарной корректировки, в которых календарная составляющая динамики не задается для всех временных рядов некоторого класса, а идентифицируется. С этой целью для каждого корректируемого временного ряда строят регрессионные модели, в которых в качестве независимых переменных используют временные ряды, уровни которых равны числу дней недели данного типа в месяце (ряды числа понедельников в месяце, вторников и т. д.), и аналогичные ряды для учитываемых праздников.

Вопрос о наличии значимой календарной составляющей у временных рядов показателей производства продукции сельского хозяйства должен решаться индивидуально для каждого показателя.

Временные ряды потоковых показателей высокой частоты (месячные и квартальные) обычно бывают подвержены влиянию фактора сезонности. Благодаря наличию *сезонной составляющей* динамики уровни временного ряда, соответствующие определенным месяцам или кварталам, регулярно бывают выше или ниже уровней других месяцев или кварталов. Сезонные колебания бывают обусловлены регулярно изменяющимися погодно-климатическими условиями, ритмичностью производственных процессов (сдача жилья в эксплуатацию в конце года, годовое бюджетное

финансирование, выплата премий по итогам года и к праздникам), ритмичностью учебного процесса, периодами предпраздничной торговли, периодами массовых отпусков и другими подобными причинами.

Процедуру элиминирования сезонной составляющей<sup>9</sup> динамики называют *сезонной корректировкой*. Временные ряды, полученные в результате проведения этой процедуры, называют *сезонно скорректированными*. Сезонной корректировке подвергают ряды, предварительно уже очищенные от влияния календарного фактора, т.е. календарно скорректированные временные ряды. Поэтому под сезонно скорректированными рядами обычно понимают ряды, в необходимых случаях предварительно подвергнутые также и календарной корректировке.

В наибольшей мере сезонный фактор проявляется в динамике потоковых показателей, тогда как для показателей типа запаса он в целом проявляется в гораздо меньшей мере. Исключение составляют индексы цен производителей продукции сельского хозяйства и индексы потребительских цен по товарам плодоовощной группы. Фактор сезонности, в отличие от календарного фактора, у временных рядов производства продукции сельского хозяйства может проявляться в самой крайней степени.

### **3.2. Прямой и непрямой подходы к декомпозиции**

Для получения приемлемого результата сезонной корректировки во многих случаях недостаточно взять готовые временные ряды экономических показателей, рассчитанных национальными статистическими службами, и провести их декомпозицию стандартным алгоритмом. Для достижения целей сезонной корректировки, состоящих в обеспечении сопоставимости уровней временных рядов в разные месяцы, т.е. в кардинальном повышении точности анализа краткосрочных тенденций по сравнению с достижимыми при

---

<sup>9</sup> Более подробно см., например, Методологические рекомендации по формированию системы индексов цен производителей сельскохозяйственной продукции в условиях сезонного производства и использования (переработки). – М.: Статкомитет СНГ, 2016.

использовании годовых данных, необходимо предъявлять определенные требования на всех этапах построения и обработки временного ряда экономического показателя, начиная с регистрации данных и заканчивая визуализацией результатов расчетов и их распространением, т.е. подходить к задаче повышения качества анализа краткосрочных тенденций, составной частью которой является задача сезонной корректировки, необходимо комплексно, системно. Проблемы, возникающие на этапах сбора исходных данных и построения временных рядов статистических показателей, не могут быть решены на этапе сезонной корректировки последних.

Необходимость проведения сезонной корректировки статистического показателя должна учитываться уже при разработке его методики и на всех этапах построения показателя, начиная со сбора первичной информации и заканчивая публикацией результатов. Вопросы, связанные с проблемой сезонности, должны учитываться на всех стадиях построения и анализа показателей производства сельскохозяйственной продукции: построения индексов производства; объединения их во временные ряды; выбора уровня агрегирования, на котором следует проводить декомпозицию; обеспечения внутренней согласованности системы родственных показателей.

Все длинные временные ряды показателей экономической динамики являются временными рядами сцепленных индексов. Построение сцепленных индексов является единственной возможностью адаптации к происходящим в экономике изменениям. За длительный период времени, охватывающий десятилетия, экономика может претерпеть кардинальные изменения, состав производимых и потребляемых в ней товаров и услуг может значительно измениться, но использование сцепленных индексов позволяет корректно анализировать происходящие в ней процессы и даже проводить долгосрочные сопоставления.

Вместе с тем, применительно к декомпозиции временного ряда на составляющие динамики, в частности, к проведению сезонной корректировки, подход сцепленных индексов может порождать серьезную

проблему. Дело в том, что временные ряды индивидуальных индексов, агрегированием которых получают сводный, обычно в существенно разной мере подвержены влиянию сезонного фактора. Сезонные колебания временного ряда сводного индекса формируются в результате осреднения сезонных колебаний временных рядов индивидуальных индексов. Но в пределах разных сегментов временного ряда сцепленного индекса это осреднение проводится с разными весами и, зачастую, по различающемуся набору товаров-представителей. Это порождает различия сезонной картины временного ряда агрегированного индекса в пределах разных сегментов, сцеплением которых получен временной ряд агрегированного показателя. На границах сегментов сцепления могут возникать скачкообразные изменения сезонных волн. В каких-то случаях их масштаб может быть невелик и они не могут играть сколько-нибудь существенной роли при анализе краткосрочных тенденций, тогда как в других случаях масштаб этих скачков может быть весьма заметным и способным оказывать влияние на содержательную интерпретацию результатов. В особенности это существенно в окрестности экономических кризисов, т.е. содержательно наиболее интересных ситуаций, когда потребность в корректном анализе текущих тенденций наиболее велика.

Важно, что скачки сезонных волн на границах сегментов сцепления не могут быть вполне удовлетворительно удалены на этапе проведения сезонной корректировки временного ряда сцепленного индекса. Это обусловлено тем, что скачкообразно может измениться не только амплитуда сезонных колебаний, но и их форма. Попытка решить проблему эконометрически приводит, например, к необходимости введения слишком большого числа фиктивных переменных, что недопустимо при сравнительно небольшой длине сегментов, сцеплением которых получен временной ряд сводного индекса. В результате, скачкообразные изменения сезонных волн на границах сегментов порождают искажения сезонно скорректированного

временного ряда. При анализе результатов расчетов эти искажения могут вести к не вполне адекватной содержательной интерпретации.

Аналогичные проблемы могут возникать и при проведении календарной корректировки.

Описанный подход к сезонной корректировке, в соответствии с которым декомпозиции подвергается временной ряд сводного индекса, называют *прямым*. Для того, чтобы обойти недостатки прямого подхода, в практике работы статистических служб многих стран давно используют другой подход, называемый *непрямым*. Непрямой подход состоит в том, что сначала производится сезонная корректировка каждого временного ряда индивидуального индекса, после чего строится сводный индекс на основе сезонно скорректированных индивидуальных. Поскольку последние не содержат сезонной волны, то и полученный их агрегированием сводный индекс также не содержит сезонной составляющей.

Аналогично, при использовании непрямого подхода кардинально упрощаются и проблемы календарной корректировки.

Очевидным недостатком непрямого подхода к сезонной корректировке является то, что он связан с большими издержками по сравнению с прямым подходом. Если в рамках прямого подхода решение задачи сезонной корректировки сводится к декомпозиции единственного временного ряда, то в рамках непрямого подхода необходимо провести декомпозицию большого числа временных рядов, после чего нужно еще провести их агрегирование в сводный индекс. Полный цикл таких расчетов необходимо проводить ежемесячно. Если расчеты в рамках прямого подхода могут быть проведены без разработки программных систем поддержки этого процесса, без правильной организации базы данных и т.п., то расчеты в рамках непрямого подхода без этого практически невозможны. По этой причине начинать освоение сезонной корректировки в национальной статистической службе применительно к конкретной области статистики (например, к статистике сельского хозяйства) наиболее целесообразно с прямого подхода.

Вместе с тем, непрямой подход к сезонной корректировке обладает рядом существенных преимуществ по сравнению с прямым подходом.

Во-первых, проведение сначала агрегирования, а затем корректировок приводит к тому, что во временных рядах исходных данных остаются не выявленные ошибки. Дело в том, что исходные данные помесечной динамики, на основе которых в оперативном режиме строят агрегированные индексы, обычно содержат некоторое количество ошибок, т.е. они «зашумлены». При анализе временных рядов индивидуальных индексов многие такие ошибки (например, резкие неинформативные выбросы, неинформативные нули, сдвиги уровня, обусловленные утратой сопоставимости данных) легко могут быть идентифицированы, причем чем грубее ошибка, тем легче ее идентифицировать и, соответственно, исправить. Проведение сезонной корректировки на уровне индивидуальных индексов неизбежно приводит к выявлению таких ошибок, во всяком случае, наиболее грубых из них. Если же проводить сначала агрегирование, то вклад таких ошибок в динамику агрегированного индекса уменьшается, поэтому идентификация ошибок резко усложняется. В результате динамика агрегированного индекса может быть искажена, причем это относится в первую очередь к краткосрочным тенденциям.

Во-вторых, проведение сначала агрегирования, а затем декомпозиции позволяет при построении системы индексов обойтись без селекции наиболее информативных временных рядов индивидуальных индексов. Разные товары-представители вносят существенно разный вклад в динамику агрегированного индекса, а качество соответствующих им временных рядов может существенно различаться. Различие вклада обусловлено различиями весов, с которыми данные учитываются при агрегировании. Эти различия могут составлять несколько порядков. В такой ситуации нет необходимости стремиться к максимизации числа используемых товаров-представителей, поскольку вклад малозначащих позиций невелик даже в совокупности. В то же время именно эти позиции отличаются наибольшей «зашумленностью»,

наибольшей неинформативной волатильностью. Различия в качестве данных по динамике товаров-представителей состоят в разной степени подверженности ошибкам, сдвигам уровней и иным ситуациям утраты сопоставимости. Товары-представители, данные по которым не вполне сопоставимы во временной области, целесообразно исключать из состава корзины даже и в том случае, если они имеют заметный вес. Проведение сезонной корректировки на уровне индивидуальных индексов вынуждает проводить селекцию товаров-представителей, отбрасывая те из них, данные по динамике которых заведомо неинформативны. Отсутствие такой селекции в рамках прямого подхода ухудшает качество агрегированных индексов, особенно в части анализа краткосрочных тенденций.

В-третьих, система временных рядов экономических индексов, которая получается при использовании непрямого подхода, по построению получается взаимно согласованной. Это свойство зачастую нарушается при использовании прямого подхода: агрегирование сезонно скорректированных показателей приводит к получению временного ряда, отличающегося от временного ряда сезонно скорректированного сводного индекса. В результате возникают проблемы на этапе содержательной интерпретации результатов.

В-четвертых, не прямой подход упрощает проведение календарной корректировки. Показатели, описываемые индивидуальными индексами, бывает несложно отнести к классу прерывных или непрерывных производственных процессов. Агрегированные же индексы обычно не могут быть отнесены ни к одному из таких классов.

Наконец, не прямой подход к сезонной корректировке, вынуждая по отдельности анализировать каждый временной ряд индивидуального индекса, приводит к лучшему пониманию происходящих в экономике процессов.

Таким образом, выбор между непрямым и прямым подходами к сезонной корректировке представляет собой выбор между подходом, более

дорогим в реализации, но позволяющим получить более качественные результаты, и подходом, более дешевым в реализации, но дающим менее качественные результаты.

### **3.3. Организация работ по декомпозиции временных рядов**

Для проведения сезонной корректировки оптимальным является вариант, в соответствии с которым сезонная корректировка производится сотрудниками статистической службы. Освоение методов и программ сезонной корректировки требует материальных и кадровых ресурсов и значительного времени, поэтому целесообразно, чтобы до внедрения соответствующих расчетов в практику работы статистической службы ей предшествовал период серьезной экспериментальной проработки. На этом этапе целесообразно проведение обсуждений с представителями академического и аналитического сообществ и максимально тщательная экспертиза со стороны всех потенциальных потребителей результатов этой деятельности.

Организация проведения сезонной корректировки, в соответствии с которой расчеты для всех разделов статистики в рамках статистической службы осуществляла бы одна и та же группа специалистов позволит не только сократить издержки, но и повысить качество и обеспечить единообразие проведения таких расчетов.

Вне зависимости от того, как будет организовано проведение сезонной корректировки, пользователям должна быть предоставлена возможность самостоятельного проведения таких расчетов. С этой целью пользователям должны быть доступны временные ряды показателей максимально возможной длины. Эти данные должны быть представлены в базисном виде или по отношению к предыдущему месяцу (кварталу). Должна быть предоставлена возможность выгрузки этих данных в формате, ориентированном на дальнейшую электронную обработку. Все это особенно

важно в случае, если статистическая служба не проводит расчетов по сезонной корректировке.

В настоящее время в мире (и, в частности, в практике национальных статистических служб) наибольшее распространение получили алгоритмы сезонной корректировки, принадлежащие к одному из двух семейств. Первую группу составляют алгоритмы, основанные на методах линейной фильтрации, единых для многих обрабатываемых временных рядов. Для алгоритмов этой группы характеристики используемых фильтров либо совсем не зависят от свойств обрабатываемых временных рядов, либо на них можно оказывать некоторое влияние, изменяя значения небольшого числа параметров методов. Другими словами, эти алгоритмы принадлежат к классу *непараметрических методов*. Самыми известными представителями этой группы являются методы семейства X-11, разработанные, в основном, в Бюро переписей США и используемые в статистических органах многих стран мира. Линию развития алгоритмов этого семейства представляют методы X-11, X-11-ARIMA, X-12-ARIMA и X-13-ARIMA-SEATS (X-13A-S).

Ко второй группе можно отнести методы сезонной корректировки, основанные на моделях временных рядов, которые строят индивидуально для каждого корректируемого временного ряда, т.е. эти алгоритмы принадлежат к классу *параметрических методов*. В этом случае свойства модели, на основе которой производится декомпозиция, существенно зависят от свойств обрабатываемого временного ряда. Среди методов этой группы наиболее известен разработанный в Банке Испании метод TRAMO/SEATS, продвигаемый Евростатом.

Таким образом, методы двух групп основаны на разных принципах. Это определяет достоинства и недостатки групп алгоритмов, а также влияет на способы интерпретации результатов расчетов. Достоинством алгоритмов первой группы, как и вообще всех непараметрических методов, является способность адаптироваться, подстраиваться под любые изменения временного ряда. Характер сезонных флуктуаций может изменяться со

временем самым замысловатым образом, что не мешает алгоритму постепенно адаптироваться к нему. Это достигается ценой определенных издержек, связанных, прежде всего, со снижением качества сезонной корректировки в окрестности резких изменений уровня временного ряда и/или характера его сезонности, которые типичны для экономических кризисов. Способность адаптироваться чрезвычайно полезна не только в содержательном плане, но и в технологическом. Так, при использовании непараметрических методов отсутствуют проблемы с обработкой временных рядов как угодно большой длины, подбор параметров метода не представляет большой проблемы и не требуется их регулярное обновление.

Вместе с тем, считается, что методы первой группы уступают параметрическим методам в концептуальном плане. Это обусловлено тем, что за последние полвека представления о том, как следует строить модели временных рядов, получили весьма значительное развитие. В соответствии с современными представлениями считается более корректным для каждого временного ряда строить модель, наиболее адекватно учитывающую индивидуальные особенности его динамики. Такая модель и должна давать возможность одновременно идентифицировать составляющие динамики исходного временного ряда, в том числе и его сезонные изменения. Методы же первой группы уходят своими корнями в наработки начала XX века (и даже второй половины XIX века). Их основные черты сформировались задолго до начала периода бурного развития современных методов анализа временных рядов. То обстоятельство, что алгоритмы первой группы одинаково обрабатывают разные временные ряды, не учитывая их индивидуальных особенностей, многим эконометристам кажется неприемлемым. Революция в анализе временных рядов послужила едва ли не основным мотивом для разработки методов второй группы, таких как TRAMO/SEATS.

Вместе с тем, как это часто бывает, столкновение передовых идей с реалиями жизни породило серьезные проблемы. Параметрические методы, в

отличие от непараметрических, основаны на построении модели временного ряда (чаще всего из класса моделей ARIMA с учетом сезонности). Но экономика является развивающейся, эволюционирующей системой, свойства которой претерпевают со временем значительные изменения, порой даже носящие качественный характер. Это значит, что модель, адекватная для некоторого временного ряда, по мере добавления к нему с течением времени новых членов может перестать быть таковой. Разным участкам длинного временного ряда могут соответствовать разные модели. Это означает, что может потребоваться проводить декомпозицию разных участков временного ряда на основе разных моделей. Но в этом случае возникают проблемы при проведении сезонной корректировки временных рядов большой длины. К тому же, результаты расчетов для разных участков ряда становятся не вполне сопоставимыми, поскольку они получены на основе разных моделей.

В основе этой проблемы лежит общий недостаток всех параметрических методов – недостаточная адаптивность. В части возможностей адаптации к изменяющимся свойствам исходного ряда они заведомо проигрывают непараметрическим методам.

С этой проблемой пытаются бороться либо введением *структурных сдвигов*, т.е. позволяя некоторым параметрам модели скачкообразно изменяться в некоторые периоды времени, либо разбиением всего временного ряда на участки, описываемые различающимися моделями. Эти и подобные им приемы есть ни что иное, как попытки введения элемента адаптивности в параметрические методы, т.е. попытки «скрещивания» параметрических методов с непараметрическими. В результате работа с алгоритмами сезонной корректировки значительно усложняется, пользователи сталкиваются с непростой проблемой необходимости регулярного обновления параметров методов, что требует от них высокой квалификации в этой весьма специфической области. Все это снижает степень технологичности процесса ежемесячных рутинных расчетов и порождает простор для влияния субъективного фактора на их результаты.

В связи с использованием параметрических методов возникают и другие проблемы. Так, декомпозиция разных временных рядов производится на основе разных моделей. Порой это порождает проблемы сопоставимости результатов расчетов. Возникают сложности с сопоставимостью результатов расчетов показателей разных уровней агрегирования. Так, если временной ряд сводного экономического индекса может быть получен агрегированием соответствующих ему отраслевых индексов, то после проведения сезонной корректировки временных рядов сводного и отраслевых индексов свойство агрегируемости может быть нарушено. Причина в том, что ряды разных отраслевых и сводного индекса обрабатываются с использованием разных моделей. В то же время, использование непараметрических методов сезонной корректировки во многих случаях может не порождать проблемы рассогласования при агрегировании.

Наконец, использование непараметрических и параметрических методов влияет на способы содержательной интерпретации результатов сезонной корректировки. Так, встречаются ситуации, когда в отдельные годы сезонные изменения могут быть аномально большими или аномально малыми. Особенно это характерно для статистики сельского хозяйства и связано с феноменом урожайных и неурожайных лет. Во время урожайного года наблюдается сезонный рост производства продукции сельского хозяйства в обычное время и обычной формы, но гораздо большей амплитуды, чем обычно. В неурожайные годы амплитуда сезонного всплеска, наоборот, имеет значительно меньший масштаб. Методы первой группы трактуют сезонную составляющую как детерминированную, т.е. не имеющую в своем составе стохастического элемента. Обычно допускается лишь плавная эволюция сезонных волн. Это значит, что наблюдающийся в урожайный год избыток сезонного всплеска показателя по сравнению с его обычным уровнем перейдет в оценку компоненты тренда и конъюнктуры. Последняя будет демонстрировать тенденцию со всплеском во время влияния аномально высокого урожая на динамику показателя. В

неурожайный год, напротив, оценка компоненты тренда и конъюнктуры демонстрирует краткосрочный резкий провал на фоне более долгосрочной тенденции показателя. Обе эти особенности динамики компоненты тренда и конъюнктуры содержательно интерпретируются самым естественным образом, как влияние погодной аномалии на динамику показателя.

Но результат сезонной корректировки и его содержательная трактовка будут иными при использовании параметрического метода. Так, TRAMO/SEATS допускает случайные флуктуации год от года уровней сезонной составляющей, т.е. она имеет в своем составе стохастический элемент. В этом случае флуктуации сезонной составляющей в урожайные и неурожайные годы перейдут в оценку сезонной составляющей динамики. В этом есть своя логика, поскольку в данном случае имеет место именно флуктуирующая сезонность. Вместе с тем, динамика компоненты тренда и конъюнктуры в этом случае не будет демонстрировать резких кратковременных подъемов во время урожайных лет и провалов в неурожайные годы. Это приводит к проблеме с содержательной интерпретацией такой динамики, поскольку в удачные годы мы не видим избытка, порожденного высоким урожаем, а в неурожайные годы – недостатка, порожденного неурожаем. Такая оценка компоненты тренда и конъюнктуры может использоваться для анализа циклов деловой активности, но не подходит для мониторинга текущих тенденций.

Похожие проблемы возникают и в случае, когда имеет место не аномальное изменение амплитуды сезонной волны, а ее сдвиг во времени. Применительно к сельскому хозяйству такие ситуации связывают с аномально ранней или поздней весной.

Использование параметрических моделей со стохастической сезонной составляющей приводит к тому, что масштаб нерегулярной составляющей сезонно скорректированного ряда должен быть значительно меньшим, чем масштаб нерегулярной составляющей при проведении сезонной корректировки этого же временного ряда непараметрическим методом.

Параметрические методы, распределяя стохастическую составляющую исходного ряда между сезонной составляющей и сезонно скорректированным рядом, делают последний более гладким по сравнению с результатами применения непараметрических методов, целиком относящих нерегулярную составляющую на счет сезонно скорректированного ряда. Но обеспечение гладкости сезонно скорректированного временного ряда не является целью проведения сезонной корректировки.

Таким образом, несмотря на то, что с теоретической точки зрения методы второй группы обладают преимуществами, на практике они далеко не всегда позволяют получать более качественные результаты<sup>10</sup>. Кроме того, поскольку развитие и практическое использование методов первой группы началось гораздо раньше, то эти методы получили гораздо более широкое распространение, а соответствующие пакеты программ раньше достигли зрелости.

Алгоритмы обоих доминирующих на рынке семейств методов сезонной корректировки реализованы в широко распространенных эконометрических пакетах, таких как Eviews, SPSS, SAS, Gauss, Gretl, R (через библиотеку Gretl). Сезонная корректировка методом X-12-ARIMA доступна в пакете Mathematica, а также в менее распространенных пакетах PcGive Professional, Ox и STAMP. Проведение сезонной корректировки с использованием этих пакетов не требует от пользователя специальных знаний, все сводится к указанию значений параметров или просто к использованию значений, заданных по умолчанию.

Помимо этого, существуют пакеты, созданные исключительно для проведения декомпозиции экономических временных рядов, в первую очередь – для проведения сезонной корректировки. Именно такие специализированные пакеты и используются чаще всего сотрудниками

---

<sup>10</sup> Сравнение различных методов сезонной корректировки проводится в den Butter F.A.G., Fase M.M.G. Seasonal Adjustment as a Practical Problem. – Amsterdam: North-Holland, 1991, Fischer B. Decomposition of Time Series. Comparing Different Methods in Theory and Practice. – Eurostat working group document, 1995.

статистических служб всего мира для проведения сезонной корректировки. Они обладают полным набором возможностей и тестов, в отличие от упомянутых выше эконометрических пакетов, ориентированных на более широкий круг задач.

К числу специализированных пакетов сезонной корректировки относится постоянно развивающаяся линия пакетов, реализующих алгоритмы семейства X-11. Среди этих пакетов, созданных в Бюро переписей США, в настоящее время широко используются X-12-ARIMA (только для одноименного алгоритма) и более новый пакет X-13-ARIMA-SEATS<sup>11</sup>, позволяющий в рамках единого интерфейса использовать как алгоритмы семейства X-11, так и алгоритм TRAMO/SEATS. Эта же идея несколько ранее была реализована в пакете Demetra, разработанном Евростатом и Национальным банком Бельгии. Таким образом, тенденцией последних десятилетий является интеграция в рамках единого специализированного программного пакета декомпозиции экономических временных рядов алгоритмов обоих доминирующих семейств.

### **3.4. Рекомендации Евростата**

Евростат разработал в 2009 году Руководящие указания по сезонной корректировке (ESS Guidelines on Seasonal Adjustment), современная редакция которых опубликована в 2015 году. Их целью, помимо совершенствования практики проведения декомпозиции экономических временных рядов в странах Европейского союза, является обеспечение гармонизации процедур декомпозиции и достижения лучшей сопоставимости результатов в рамках всей Европейской статистической системы.

Руководящие указания по сезонной корректировке представляют собой компактный хорошо структурированный документ, разработанный с целью

---

<sup>11</sup> См. Census Bureau X-13ARIMA-SEATS Reference Manual. Accessible HTML Output Version. – U.S. Census Bureau. April 2, 2015. <http://www.census.gov/ts/x13as/docX13ASHTML.pdf>.

достижения большей согласованности процессов обработки данных в разных странах ЕС, улучшения сопоставимости получаемых результатов, повышения надежности европейских статистических показателей.

Руководящие указания рассматривают семь укрупненных групп важнейших вопросов, связанных с проведением декомпозиции экономических временных рядов. Для каждой группы вопросов обсуждаются три альтернативных варианта их решения – наилучший, приемлемый и тот, которого следует избегать. При этом выбор конкретного варианта решения остается за специалистами национальных статистических служб. Это обусловлено тем, что каждое из возможных решений связано с издержками и рисками, определить разумный баланс между которыми могут лишь специалисты на местах. Таким образом, Руководящие указания по сезонной корректировке представляют собой не набор безусловных требований, а, скорее, набор пояснений относительно лучших и худших практик и связанных с ними возможностями и издержками. Указания призваны не заставить специалистов национальных статистических служб действовать строго определенным образом, а сориентировать их, помочь им определить пути движения в направлении обеспечения по возможности более полной гармонизации результатов, получаемых в разных отраслях национальной статистики и в разных странах ЕС.

Первая группа рассматриваемых в Руководящих указаниях вопросов касается политики в области проведения сезонной корректировки. Поскольку декомпозиция проводится на уровне институтов ЕС, на уровне национальных институтов (не только статистических служб, но и, например, центральных банков) и на уровне отдельных отраслей статистики, то возникает проблема выработки на каждом из этих уровней политики в области проведения сезонной корректировки, обеспечения согласованности между ними, а также стабильности во времени. Обсуждается важность доведения до потребителей статистической продукции о принятом на каждом уровне варианте политики. Рассматриваются критерии, позволяющие судить о качестве сезонной

корректировки. К их числу отнесены релевантность, точность и надежность, соответствие заданным срокам опубликования результатов, взаимная согласованность, доступность и ясность. Таким образом, проведение декомпозиции рассматривается Руководящими указаниями не как отдельный изолированный акт, а как повторяющийся процесс, имеющий четкие временные ориентиры.

Вопросы второй группы посвящены проведению предварительной корректировки экономических временных рядов. Подчеркивается важность использования всей доступной информации. Рекомендуется проводить графический анализ данных. Формируются рекомендации по проведению календарной корректировки, идентификации и обработке выбросов, в частности, вблизи краев временного ряда, по выбору типа модели декомпозиции (аддитивная, мультипликативная).

Третья группа вопросов посвящена собственно сезонной корректировке. Рекомендуется выбирать метод из двух классов, представителями которых являются алгоритмы семейств TRAMO/SEATS и X-11. Применительно к проблеме приведения сезонно скорректированных данных к итогам года (т.е. к бенчмаркингу) рекомендуется по возможности этого не делать. Обсуждается проблема выбора между прямым и непрямым подходами к проведению декомпозиции временных рядов агрегированных показателей, в том числе и при агрегировании в территориальном разрезе.

В целом, рекомендации по этим двум основным группам вопросов (предварительная обработка и собственно сезонная корректировка) оставляют широкий простор для влияния субъективного фактора на получаемые результаты. От специалистов, проводящих декомпозицию экономических временных рядов, требуется хорошее понимание смысла проводимых ими действий, опыт, владение современными эконометрическими методами. Подразумеваются весьма высокие требования к исходным данным. Указывается на высокие издержки достижения наилучших результатов декомпозиции, что вынуждает во многих случаях

принимать компромиссные решения. Неоднократно подчеркивается факт ограниченных возможностей автоматических процедур, в особенности, вблизи краев временного ряда.

Четвертый блок вопросов посвящен политике в области уточнения результатов расчетов. Уточнения результатов декомпозиции бывают обусловлены уточнениями исходных данных, а также появлением новой информации для очередных периодов времени (месяцев, кварталов). При этом даже добавление к неизменному временному ряду новых данных за единственный месяц или квартал, или уточнение единственного ретроспективного значения, строго говоря, приводит к изменению всех уровней сезонно скорректированного ряда. Это требует выработки политики в области уточнения результатов декомпозиции. Также выработка понятной всем политики уточнений необходима для того, чтобы не вводить пользователей в заблуждение. Обсуждаются обновления результатов, связанные с изменением параметров алгоритмов декомпозиции, а также в связи с крупными изменениями методик построения показателя. Суть рекомендаций сводится к необходимости выработать политику в данной области, которая была бы максимально открытой, обеспечивала бы сопоставимость результатов во времени, но чтобы при этом уточнения не вносились бы излишне часто.

Вопросы пятой группы относятся к точности результатов сезонной корректировки. Рекомендации здесь также основаны лишь на здравом смысле и опыте. Предлагается перед опубликованием результатов оценивать их качество с привлечением всех возможностей.

В шестую группу собраны вопросы, которым не нашлось места в других группах. Это – рекомендации по обработке коротких и очень коротких временных рядов, и, наоборот, очень длинных рядов. Здесь же обсуждается работа с проблемными временными рядами (много выбросов, нестабильная сезонность, значительная нерегулярность и т.п.), с рядами, демонстрирующими сезонную гетероскедастичность (когда масштаб

нерегулярной составляющей демонстрирует заметные сезонные колебания) и с временными рядами сцепленных индексов. Рекомендации здесь также основаны лишь на здравом смысле и опыте и вынужденно являются не вполне конкретными.

Наконец, последняя, седьмая группа вопросов посвящена сохранению и распространению результатов декомпозиции. Подчеркивается важность сохранения развернутых результатов декомпозиции в специально разработанных базах данных. Обсуждается подготовка пресс-релизов и документирование метаданных, связанных с декомпозицией.

В целом, Руководящие указания дают пример комплексного подхода к решению задач декомпозиции. В них дается структурированный набор вопросов, по которым необходимо определиться на уровне национальной статистической службы и предлагается хорошая основа для комплексного решения проблемы.

### **3.5. Рекомендации для стран СНГ**

Практика широкого использования сезонной корректировки в странах Европейского союза имеет долгую историю. Помимо этого, сезонная корректировка широко проводится не только национальными статистическими службами, но и другими национальными институтами и институтами ЕС, такими как Евростат и Европейский центральный банк. Поэтому в этих странах является актуальной проблема обеспечения единообразия проводимой разными структурами политики в этой области и достижения сопоставимости получаемых результатов.

В странах СНГ, напротив, эта практика не получила пока повсеместного распространения. В этих странах пока актуальна другая проблема – такое развертывание соответствующих работ, которое позволило бы сразу воспользоваться лучшими практиками, учесть международный опыт и заложить такие принципы, которые впоследствии позволили бы избежать возникновения многих проблем. Поэтому ниже при

формулировании предложений сделана попытка учесть специфику стран СНГ и с ее учетом конкретизировать рекомендации.

Задача сезонной корректировки может иметь приемлемое решение лишь в рамках комплексного подхода, подразумевающего не только освоение и внедрение алгоритмов и программ декомпозиции экономических временных рядов, но и решение вопросов построения длинных временных рядов сопоставимых показателей высокой частоты, организации технологии проведения соответствующих расчетов, включающих построение правильных баз данных и выработки адекватных способов визуализации результатов. При декомпозицию уже построенных временных рядов, без рассмотрения всех сопутствующих вопросов, польза от проведения сезонной корректировки будет невелика.

Проведенный анализ позволяет сформулировать следующие рекомендации по декомпозиции временных рядов индексов производства продукции сельского хозяйства с учетом специфики стран СНГ.

#### Построение временных рядов исходных данных

- Приемлемый результат декомпозиции может быть получен лишь по качественно построенным временным рядам. Обработка (в том числе декомпозиция) не может компенсировать недостатки статистических показателей, возникшие на этапе их построения.
- Следует стремиться строить временные ряды экономических показателей максимально возможной длины и максимально возможной степени сопоставимости во времени.
- Совершенствуя методики построения показателей, следует особенно следить за обеспечением сопоставимости их значений во времени.
- На этапах построения временных рядов индексов показателей экономической динамики (от сбора первичных данных до построения временного ряда сводного индекса) не следует делать попыток устранить влияние сезонного фактора на динамику показателя. Напротив, следует

стремиться к тому, чтобы экономический временной ряд как можно более точно отражал сезонные изменения соответствующего показателя. Элиминирование сезонных изменений является задачей этапа декомпозиции экономического временного ряда, а не его построения.

#### Предварительная обработка исходных данных, включая календарную корректировку

- По возможности следует воздерживаться от использования алгоритмов автоматического поиска выбросов в обрабатываемых временных рядах. Использование вариантов алгоритмов с выбросами следует рассматривать как исключение. В этом случае выбросы должны быть информативными, что должно подтверждаться серьезным содержательным обоснованием. При наличии в обрабатываемых временных рядах неинформативных выбросов, их следует устранять на этапе построения оценок соответствующих показателей, а не на этапе проведения декомпозиции временных рядов.

- Временные ряды индексов производства продукции сельского хозяйства (в особенности, ряды показателей невысоких уровней агрегирования) демонстрируют значительную волатильность. По этой причине попытки автоматического поиска выбросов могут приводить к идентификации чрезвычайно большого их числа. Это является дополнительным аргументом в пользу отказа от автоматического поиска выбросов.

- Следует иметь в виду, что в окрестности правого края временного ряда (наиболее интересного содержательно) детекторы выбросов, реализованные в составе пакетов декомпозиции, работают ненадежно. Это обусловлено тем, что для идентификации выброса необходима информация о динамике показателя как до момента выброса, так и после него. Пока не накоплен необходимый объем информации о динамике показателя после выброса, определить его тип практически невозможно. Это значит, что не

следует полагаться на автоматическое определение выбросов при проведении мониторинга текущих тенденций.

- Наилучшие результаты календарной корректировки достигаются при использовании непрямого подхода к декомпозиции, когда корректировка проводится на уровне индивидуальных индексов.

#### Сезонная корректировка

- Оценки компоненты тренда и конъюнктуры, получаемые при использовании пакета JDemetra+, не подлежат содержательной интерпретации. Эти оценки существенно зависят от выбора варианта алгоритма и от параметров алгоритма. Такие оценки компоненты тренда и конъюнктуры не следует публиковать в аналитических материалах на графиках или в таблицах.

- Реализованная в пакетах программ декомпозиции экономических временных рядов возможность использования непрямого подхода может быть применена лишь для потоковых показателей в основном в денежном выражении, поскольку под агрегированием здесь понимается лишь суммирование. Для временных рядов экономических индексов, в частности, для рядов сцепленных индексов, такая возможность не всегда применима. Поэтому реализация непрямого подхода к проведению декомпозиции сопряжена с дополнительными серьезными издержками, так как требует создания специализированного программного обеспечения.

#### Сохранение и распространение результатов

- Хранить показатели экономической динамики следует в виде временных рядов максимально возможной длины в виде отношений к предыдущему периоду или в виде отношения к некоторому фиксированному периоду (т.е. в базисном виде). В этом же виде длинные временные ряды должны быть доступны пользователям.

- Не следует хранить данные экономической динамики в виде отношений к аналогичному периоду предыдущего года или в форматах на основе данных нарастающим итогом. Данные в таких форматах не могут быть использованы для проведения полноценного анализа краткосрочных тенденций на основе стандартной техники, в частности, невозможна сезонная корректировка.

- Следует использовать единственную внутреннюю форму представления данных – по отношению к предыдущему периоду или по отношению к некоторому фиксированному периоду. Все остальные формы представления данных должны получаться на основе хранимой, а не на основе построения сводных индексов агрегированием исходных данных в соответствующей форме.

- В базе данных временные ряды следует хранить целиком, какой бы большой ни была их длина. В частности, не следует выделять в архивную часть данные за первые годы построения показателя.

- Помимо графиков и таблиц, публикуемых в составе статистических сборников и в аналитических материалах, пользователям должны быть доступны эти временные ряды в открытом доступе через Интернет в формате, ориентированном на дальнейшую электронную обработку.

- При визуализации статистических данных в виде графиков и таблиц следует избегать публикации коротких фрагментов временных рядов некорректированных данных, особенно в пределах одного года. В противном случае, на основе таких графиков и таблиц не будет возможности отличить сезонные изменения показателя от его краткосрочных тенденций.

- При опубликовании результатов сезонной корректировки недостаточно ссылаться лишь на название пакета программ, в котором были проведены расчеты. В дополнение к указанию на использованный программный пакет следует указывать на использованный алгоритм.

- Необходимо иметь в виду, что проведение декомпозиции после поступления данных за очередной месяц или квартал приводит к уточнению всего временного ряда сезонно скорректированного показателя, а не только его последнего уровня. Это же относится и к оценкам всех составляющих динамики. Наиболее заметные уточнения оценок сосредоточены вблизи правого конца временного ряда. Это следует учитывать как при публикации результатов, так и при их содержательной интерпретации. Со стороны сотрудников статистической службы необходимы разъяснения потребителям статистической информации о неизбежности уточнения предварительных оценок.

- Публикация в аналитических материалах оценок изменения показателя, подверженного заметным сезонным изменениям, лишь для последнего периода (месяца или квартала) не позволяет отличить изменение тенденции от обычного сезонного изменения, имеет низкую точность и может быть впоследствии существенно уточнена. Совокупность таких предварительных оценок, получаемых пользователем из последовательности аналитических материалов, не подлежит содержательному анализу.

- Следует публиковать временные ряды показателей экономической динамики, имеющие максимально возможную длину. Публикуемые временные ряды сезонно скорректированных показателей должны иметь ту же длину, т.е. максимально возможную. Публиковать временные ряды следует парами – исходный (нескорректированный) временной ряд и соответствующий ему скорректированный. В этом случае пользователи будут иметь возможность провести декомпозицию самостоятельно, если проведенная статистической службой декомпозиция их не устраивает.

- При опубликовании результатов проведения сезонной корректировки в графическом виде весьма существенным представляется адекватный выбор масштаба графика. В частности, выбор слишком большого диапазона значений по оси ординат приводит к тому, что изменения уровней

сезонно скорректированного временного ряда оказываются плохо различимыми, его динамика воспринимается как не содержащая изменений. Такое случается, в частности, когда публикуются одновременно фрагменты сезонно скорректированного и исходного временных рядов в ситуации, когда последний имеет исключительно большой размах сезонной волны. Это типично для данных по производству продукции сельского хозяйства.

- При содержательной интерпретации результатов декомпозиции экономических временных рядов следует в большей мере оперировать описанием тенденций (рост, снижение, стабилизация) и поворотных точек, а не процентными изменениями показателя.

- Следует сохранять максимально возможный полный набор метаданных (методик, параметров алгоритмов и т.п.) с указанием интервалов времени, на протяжении которых они действовали.

#### Организация работ по декомпозиции экономических временных рядов

- В составе национальной статистической службы имело бы смысл создать группу специалистов, которая единообразно проводила бы расчеты по декомпозиции экономических временных рядов в интересах всей статистической службы.

- Нецелесообразно проводить декомпозицию экономических временных рядов в разных подразделениях национальной статистической службы независимо друг от друга. Это ведет к несопоставимости результатов и распылению ресурсов.

- Создание группы специалистов по проведению декомпозиции экономических временных рядов в национальной статистической службе страны СНГ целесообразно еще и потому, что в условиях сравнительно слабого знакомства статистиков, аналитиков и потребителей их продукции со стандартной техникой анализа краткосрочных тенденций экономической динамики и в силу дефицита соответствующих специалистов такая группа могла бы стать точкой роста, местом аккумуляции и передачи знаний в

данной области. Это же позволит сконцентрировать ресурсы для достижения наилучших результатов.

- Начинать освоение методов декомпозиции экономических временных рядов целесообразно с прямого подхода, который проще и внедрение которого сопровождается существенно меньшими издержками. После освоения прямого подхода и накопления необходимого опыта может быть принято решение о целесообразности перехода к использованию непрямого подхода.

- В качестве основного программного обеспечения по проведению декомпозиции экономических временных рядов имеет смысл использовать программный пакет JDemetra+, поскольку он обладает функциональной полнотой (содержит алгоритмы обоих семейств, все необходимые тесты), удобным графическим интерфейсом, заведомо переносим в среду любой операционной системы. Пакет – новый и распространяется официально с открытыми кодами. По пакету имеется качественная документация<sup>12</sup>.

- На сайте национальной статистической службы целесообразно предусмотреть возможность обратной связи со стороны пользователей. Это позволит исправлять ошибки в данных и, вообще, совершенствовать национальную статистику.

- Следует стремиться к максимальной открытости в обсуждаемых вопросах.

- Если национальная статистическая служба не проводит расчеты по декомпозиции экономических временных рядов, она должна дать такую возможность пользователям. Для этого необходимо оперативно публиковать временные ряды исходных (некорректированных) данных, имеющие максимально возможную длину и максимально возможную степень

---

<sup>12</sup> См. Grudkowska S. JDemetra+ Reference Manual. Version 0.1. – Warsaw: Narodowy Bank Polski, Department of Statistic, 2015, Grudkowska S. JDemetra+ User Guide. – Warsaw: Narodowy Bank Polski, Department of Statistic, 2015.

сопоставимости и в форме, ориентированной на обработку в пакетах программ.

При разработке и внедрении в национальной статистической службе инструментария проведения сезонной корректировки следует иметь в виду, что эта задача не может быть сведена к проведению последовательности простейших действий неспециалистами («нажатием на кнопку»). Более чем столетний международный опыт убедительно свидетельствует в пользу того, что от сотрудников, занятых проведением декомпозицией экономических временных рядов требуется приобретение специализированных знаний и значительного опыта.

Поэтому даже при использовании современного развитого программного обеспечения требуются значительные издержки по подготовке специалистов, способных осмысленно и квалифицированно проводить декомпозицию, т.е. серьезные инвестиции в специфический человеческий капитал.

По этой причине в случае принятия на уровне национальной статистической службы решения о внедрении в ее деятельность технологии декомпозиции экономических временных рядов, представляется целесообразным создание в рамках статистической службы небольшой группы, которая занималась бы освоением и внедрением соответствующих методов, а затем и проведением расчетов в интересах всей статистической службы, а не в интересах лишь одного из ее подразделений. В этом случае можно было бы обеспечить единообразие в проведении декомпозиции разными подразделениями статистической службы, сэкономить на издержках, обеспечить накопление опыта и способствовать подготовке молодых специалистов.

В целом, развертывание работ по проведению сезонной корректировки экономических временных рядов способствует совершенствованию статистики, аналитики, уровня подготовки специалистов и проведения исследований.

## Литература

- Аллен Р.* (1980) Экономические индексы. – М.: Статистика, 1980. 256 с.
- Бессонов В.А.* (2003) Введение в анализ российской макроэкономической динамики переходного периода. – М.: Институт экономики переходного периода, 2003. 151 с.
- Бессонов В.А.* (2005) Проблемы анализа российской макроэкономической динамики переходного периода. – М.: Институт экономики переходного периода, 2005. 244 с.
- Бессонов В.А.* (2011) Анализ краткосрочных тенденций в российской экономике: как рассеять «туман настоящего»? // Вопросы экономики. 2011. № 2. С. 93–108.
- Статкомитет СНГ* (2016) Методологические рекомендации по формированию системы индексов цен производителей сельскохозяйственной продукции в условиях сезонного производства и использования (переработки). – М.: Статкомитет СНГ. 2016. 96 с.
- Бокс Дж., Дженкинс Г.* (1974) Анализ временных рядов: прогноз и управление. – М.: Мир, 1974. Кн. 1 – 406 с. Кн. 2 – 197 с.
- Ершов Э.Б.* (2011) Ситуационная теория индексов цен и количеств. – М.: РИОР, 2011. 420 с.
- Иванов Ю.Н.* (2008) Экономическая статистика. Учебник под ред. Ю.Н.Иванова. – М.: ИНФРА-М, 2008. 736 с.
- Кевеш П.* (1990) Теория индексов и практика индексного анализа. – М.: Финансы и статистика, 1990. 303 с.
- Моторин В.И.* (2012) Аналитические и вычислительные свойства пропорционального метода Дентона // Вопросы статистики. 2012. № 7. С. 66–72.
- Фишер И.* (1928) Построение индексов. Учение об их разновидностях, тестах и достоверности. – М.: ЦСУ СССР, 1928. 466 с.

- Bloem A.M., Dippelsman R.J., Mæhle N.Ø.* (2001) Quarterly National Accounts Manual: Concepts, Data Sources, and Compilation. – Washington: IMF. 2001. xii+210 p.
- Census Bureau* (2015) X-13ARIMA-SEATS Reference Manual. Accessible HTML Output Version. – U.S. Census Bureau. April 2, 2015. viii+282 p. <http://www.census.gov/ts/x13as/docX13ASHTML.pdf>
- Cleveland W.S.* (1983) Seasonal and Calendar Adjustment / *Brillinger D.R., Krishniah P.R.* (eds.) Time Series in the Frequency Domain. Handbook of Statistics. Vol. 3. New York: North Holland, 1983. P. 39–72.
- Dagum E.B., Cholette P.A.* (2006) Benchmarking, Temporal Distribution, and Reconciliation Methods for Time Series. – N.Y.: Springer, 2006. xiii+409 p.
- den Butter F.A.G., Fase M.M.G.* (1991) Seasonal Adjustment as a Practical Problem. – Amsterdam: North-Holland, 1991. 226 p.
- European Commission* (2001) Handbook on Price and Volume Measures in National Accounts. – Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2001. vi+145 p.
- Eurostat* (2000) Manual on the Economic Accounts for Agriculture and Forestry EAA/EAF 97 (Rev. 1.1). – Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2000. 180 p.
- Eurostat* (2015) ESS Guidelines on Seasonal Adjustment. – Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2015. 47 p.
- FAO* (1984) Socio-Economic Indicators Relating to the Agricultural Sector and Rural Development. – Rome: FAO, 1984. vi+104 p.
- FAO* (1986a) The FAO Agricultural Production Index. – Rome: FAO, 1986. v+66 p.
- FAO* (1986b) Food and Agricultural Statistics in the Context of a National Information System. – Rome: FAO, 1986. x+286 p.
- FAO* (1988) Manual on Agricultural Price Index Numbers. – Rome: FAO, 1988. v+39 p.

- FAO* (2015) Guidelines on International Classifications for Agricultural Statistics. – Rome: FAO, 2015. xvi+124 p.
- Findley D.F., Monsell B.C., Bell W.R., Otto M.C., Chen B.-C.* (1998) New Capabilities and Methods of the X-12-ARIMA Seasonal-Adjustment Program // *Journal of Business and Economic Statistics*. 1998. Vol. 16. No. 2. P. 127–152.
- Findley D.F.* (2005) Some Recent Developments and Directions in Seasonal Adjustment // *Journal of Official Statistics*. 2005. Vol. 21. No. 2. P. 343–365.
- Fischer B.* (1995) Decomposition of Time Series. Comparing Different Methods in Theory and Practice. – Eurostat working group document. 1995. 73 p.
- Gomez V., Maravall A.* (1996) Programs TRAMO (Time series Regression with Arima noise, Missing observations, and Outliers) and SEATS (Signal Extraction in Arima Time Series). – Instructions for the User, Working Paper 9628, Research Department, Banco de Espana. 1996.
- Gomez V., Maravall A.* (2001) Seasonal Adjustment and Signal Extraction in Economic Time Series / *Peña D., Tiao G.C., Tsay R.S. (eds.)* A Course in Time Series Analysis. – New York: J. Wiley and Sons, 2001. Ch.8. P. 202–246.
- Grudkowska S.* (2015a) JDemetra+ Reference Manual. Version 0.1. – Warsaw: Narodowy Bank Polski, Department of Statistic, 2015. 254 p.
- Grudkowska S.* (2015b) JDemetra+ User Guide. – Warsaw: Narodowy Bank Polski, Department of Statistic, 2015. 144 p.
- Shiskin J., Young A.H., Musgrave J.C.* (1967) The X-11 Variant of the Census Method II Seasonal Adjustment Program. – U.S. Department of Commerce, Bureau of the Census. Technical Paper no. 15. 1967. 66 p.
- World Bank* (2010) Global Strategy to Improve Agricultural and Rural Statistics. – Washington: The World Bank, 2010. xiii+39 p.

## Глоссарий

*Агрегатный индекс (индекс Лоу, Lowe index, fixed-basket index)* – экономический индекс, формула которого может быть представлена в виде отношения стоимостей некоторой корзины товаров (услуг)-представителей в сопоставляемые периоды времени.

*Актуальный конец (actual end)* – совокупность членов экономического временного ряда вблизи его правого края, образованная наиболее свежими данными.

*База сравнения (исходная база, index reference period)* – период, по отношению к уровню показателя в котором строится временной ряд экономического индекса в базисном виде.

*Бенчмаркинг (benchmarking)* – процедура обеспечения соответствия динамики показателя высокой частоты (с квартальным или месячным шагом по времени) динамике годового показателя. Нарушение соответствия динамики показателей с разными шагами по времени возникает, в частности, из-за того, что для построения годовых оценок используется более обширная и более точная исходная информация, чем для построения оценок с меньшим шагом по времени. В соответствии с процедурой бенчмаркинга данные высокой частоты корректируются так, чтобы обеспечить их соответствие годовым итогам и при этом не внести значимых искажений краткосрочных тенденций. Для проведения бенчмаркинга разработаны весьма развитые математические методы.

*Весовая база (weight reference period)* – период или группа периодов, на основе информации для которых построены веса экономического индекса.

*Временной ряд (динамический ряд, ряд динамики, time series)* – упорядоченное множество, характеризующее изменение показателя во времени. Элементами такого множества являются члены временного ряда. Они состоят из численных значений показателя, называемых уровнями

*временного ряда, и периодов, к которым относятся уровни. Под периодами понимаются моменты или интервалы времени.*

*Временной ряд с неравноотстоящими уровнями* – временной ряд, полученный путем регистрации данных через промежутки времени разной продолжительности. Временные ряды месячных, квартальных и годовых данных являются рядами с неравноотстоящими уровнями.

*Выброс (outlier)* – резкое отклонение от регулярной составляющей (в смысле значительного превышения масштаба нерегулярной составляющей в окрестности соответствующего периода). Выбросы могут быть как *информативными*, т.е. обусловленными существом экономического процесса, так и *неинформативными*, т.е. обусловленными ошибками сбора или обработки данных. В первом случае величина выброса несет информацию об исследуемом экономическом процессе, а во втором случае – нет. Термин «выброс» используется и для обозначения более широкого класса особенностей экономических временных рядов. В этом случае, выбросы, соответствующие приведенному определению называют *аддитивными выбросами (additive outliers, AO)*. Помимо которых различают *переходные изменения (transitory changes, TC)* – резкие отклонения от регулярной составляющей, после чего их величина постепенно затухает, а также *сдвиги уровня (level shifts, LS)* – ступенчатые изменения уровня компоненты тренда и конъюнктуры, не влияющие ее приросты непосредственно до и после скачка. Временной ряд, образованный из приростов (или темпов роста или темпов прироста) исходного временного ряда, содержащего сдвиг уровня, имеет вместо него аддитивный выброс. Иногда также выделяют *временные сдвиги уровня (temporary level shifts)* и *постепенные сдвиги уровня (ramps)*. Под временными сдвигами уровня понимают последовательность из двух сдвигов уровней одинаковой амплитуды, но противоположного направления, разделенных несколькими периодами времени. Уровни временного ряда после такого временного сдвига уровня возвращаются к прежней тенденции. Такой сдвиг уровня

представляет собой суперпозицию двух обычных сдвигов уровня. Постепенные сдвиги уровня представляют собой изменения уровня, но не ступенчатые (за один период), а постепенные. Форма переходного участка может быть любой. Если она является линейной функцией времени, то временной ряд, образованный из приростов исходного временного ряда, имеет вместо постепенного сдвига уровня временный сдвиг уровня. Существуют также *сезонные выбросы (seasonal outliers)*, которые проявляются, например, в виде резкого изменения формы и/или амплитуды сезонных колебаний. Сезонным выбросам соответствуют обычные выбросы месячных подсерий сезонной волны (кроме аддитивного выброса).

*Двойное дефлятирование (double deflation)* – получение оценки валовой добавленной стоимости в постоянных ценах путем вычитания оценки промежуточного потребления в постоянных ценах из оценки валового выпуска в постоянных ценах. При этом оценки промежуточного потребления и валового выпуска в постоянных ценах получаются с использованием дефляторов промежуточного потребления и валового выпуска, т.е. двух разных дефляторов. Последнее обстоятельство и дало название этому методу.

*Декомпозиция (разложение)* экономических временных рядов – выделение непосредственно ненаблюдаемых составляющих динамики экономического временного ряда. Примерами декомпозиции являются календарная и сезонная корректировки, выделение компоненты тренда и конъюнктуры.

*Дефлятирование (deflation)* – деление значения показателя в текущих ценах на индекс цен с целью его перевода из цен отчетного периода в цены базисного периода. Соответствующий индекс цен в этом случае называют *дефлятором (deflator)*.

*Избыточная или недостаточная корректировка (over- или under-adjustment)* – возникающая при декомпозиции экономических временных рядов ситуация, когда составляющая динамики в отдельные периоды удаляется из корректируемого ряда с избытком или не полностью. Чаще

всего эта проблема бывает обусловлена эволюцией сезонных волн. Попадание части удаляемой составляющей динамики в скорректированный временной ряд также называют эффектом *просачивания* (*leakage*).

*Индекс (экономический индекс, index number)* – показатель, характеризующий соотношение экономических явлений во времени или в пространстве. Индексы, характеризующие соотношения во времени, называют динамическими, а соответствующие сопоставления – межвременными. Индексы, характеризующие соотношения в пространстве, называют территориальными (межрегиональными, межстрановыми, международными). Индекс характеризует соотношение между ситуациями. Под ситуацией понимают период или территориальную единицу. Под периодом, в свою очередь, понимают момент или интервал времени. В зависимости от степени охвата подвергаемых обобщению элементов изучаемой совокупности индексы подразделяются на индивидуальные, групповые и сводные. Индивидуальные индексы характеризуют изменения отдельных элементов статистической совокупности, например объемов производства отдельных видов продукции, и являются простыми относительными величинами динамики. Сводные индексы выражают обобщающие результаты совместного изменения всех единиц, образующих статистическую совокупность (например, объемов производства разных видов продукции). Сводные индексы определяются по одной из индексных формул. Чаще всего это – индексы Лоу. Групповые индексы охватывают только группу единиц в изучаемой статистической совокупности и соответствуют промежуточным уровням иерархии системы индексов.

*Индекс количеств (quantity index)* – экономический индекс, показывающий соотношение количеств в сопоставляемые периоды. Рассчитывается на основе данных в натуральном выражении. Является частным случаем индекса объемов.

*Индекс объемов (volume index)* – экономический индекс, показывающий соотношение количеств в сопоставляемые периоды.

Рассчитывается на основе данных в натуральном выражении, либо дефлятированием данных в текущих ценах. При использовании в качестве дефлятора индекса цен постоянного качества, изменения качества товаров (услуг) в сопоставляемые периоды относятся на счет индекса объемов.

*Индексы сезонности (сезонные фиктивные переменные, seasonal dummies)* – набор коэффициентов (12 для месячных данных и 4 – для квартальных), на которые делят уровни соответствующих месяцев или кварталов корректируемого временного ряда с целью элиминирования сезонной волны. Методы сезонной корректировки, основанные на использовании индексов сезонности, в общем случае не являются адекватными, поскольку порождают просачивание сезонной составляющей в сезонно скорректированный ряд, обусловленное эволюцией сезонных волн.

*Интервальный временной ряд (flow time series)* – временной ряд, уровни которого отражают состояние показателя за интервал времени. Интервальным временным рядам соответствуют *переменные типа потока (flow variables)*.

*Календарная корректировка (calendar adjustment)* – процедура идентификации и удаления календарной составляющей динамики.

*Календарно скорректированный временной ряд (calendar adjusted time series)* – временной ряд, полученный путем проведения календарной корректировки исходного временного ряда. Календарно скорректированный временной ряд представляет собой совокупность компоненты тренда и конъюнктуры, сезонной составляющей и нерегулярной составляющей динамики исходного временного ряда.

*Календарная составляющая (calendar component, calendar variations, calendar effects)* – составляющая динамики экономического временного ряда, обусловленная различием числа рабочих дней в разных месяцах или кварталах и различиями протекания экономических процессов в разные дни

недели, праздники, предпраздничные дни и т.п. Календарные флуктуации иногда называют *детерминированной сезонностью*.

*Компонента тренда и конъюнктуры (тренд-циклическая компонента, трендовая составляющая динамики, trend-cycle component)* – составляющая динамики экономического временного ряда, определяющая тенденцию изменения уровней временного ряда, не искаженных календарными, сезонными и нерегулярными эффектами. Данная составляющая динамики получила название компоненты тренда и конъюнктуры потому, что ее динамика определяется долгосрочной тенденцией экономического временного ряда, на которую наложены циклы разной продолжительности, обусловленные изменением экономической конъюнктуры.

*Месячная подсерия (monthly subseries)* – временной ряд с шагом по времени в один год, уровни которого соответствуют уровням одного из календарных месяцев исходного временного ряда с шагом по времени в один месяц. Например, временной ряд всех январей. На основе одного временного ряда месячной динамики могут быть получены 12 месячных подсерий.

*Моментный временной ряд (stock time series)* – временной ряд, уровни которого отражают состояние показателя *на момент* времени. Моментным временным рядам соответствуют *переменные типа запаса (stock variables)*. Переменные типа запаса могут быть представлены не только по состоянию на момент времени, но и в среднем за интервал времени.

*Непрерывный (семидневный) процесс* – экономический процесс, рабочими днями для которого являются все дни недели. Для *пятидневного процесса* рабочими днями являются дни недели с понедельника по пятницу за вычетом праздников.

*Непрямой подход к сезонной корректировке (indirect seasonal adjustment)* – подход к сезонной корректировке, в соответствии с которым декомпозиции подвергается каждый временной ряд индивидуальных индексов, после чего на агрегировании данных сезонно скорректированных индивидуальных индексов строится временной ряд сводного экономического

индекса. Полученный временной ряд является сезонно скорректированным по построению. Альтернативой непрямому подходу является прямой подход.

*Нерегулярная составляющая (irregular component, irregular variations)* – составляющая динамики экономического временного ряда, в основе которой лежат вариации, обусловленные: ошибками сбора и обработки информации; неритмичностью протекания экономических процессов, простоями, срывами поставок, авариями; учетом части продукции, произведенной или потребленной в одном месяце, в отчетности другого месяца и прочими подобными факторами, не имеющими прямого отношения к интенсивности анализируемого экономического процесса, а лишь зашумляющими ее.

*Предварительная корректировка (pre-adjustment)* – первый этап проведения декомпозиции экономических временных рядов в современных пакетах программ декомпозиции, предполагающий проведение в необходимых случаях логарифмического преобразования исходных данных (при использовании мультипликативной модели сезонности), идентификацию выбросов и их обработку и проведение календарной корректировки. После проведения предварительной корректировки результирующий временной ряд содержит три составляющие динамики исходного временного ряда: компоненту тренда и конъюнктуры, сезонную и нерегулярную составляющие, и не содержит календарную составляющую, сдвиги уровня и другие подобные особенности. Проведение предварительной корректировки призвано упростить проведение сезонной корректировки на втором этапе проведения декомпозиции.

*Прямой индекс (direct index)* – экономический индекс, при построении которого учитывается лишь информация об анализируемом показателе лишь на краях интервала сопоставления и не учитывается информация для промежуточных периодов.

*Прямой подход к сезонной корректировке (direct seasonal adjustment)* – подход к сезонной корректировке, в соответствии с которым декомпозиции

подвергается временной ряд сводного экономического индекса. Альтернативой прямому подходу является непрямой подход.

*Регулярная составляющая динамики (regular component)* – совокупность всех составляющих динамики временного ряда, за исключением нерегулярной составляющей.

*Сглаживание (smoothing)* – процедура идентификации и удаления негладкой составляющей исходного временного ряда.

*Сдвиг уровня (level shift)* – резкое, ступенчатое, изменение уровня компоненты тренда и конъюнктуры экономического временного ряда. Сдвигу уровня соответствует выброс темпов прироста соответствующего временного ряда.

*Сезонная корректировка (seasonal adjustment)* – процедура идентификации и удаления сезонной составляющей динамики.

*Сезонно скорректированный временной ряд (seasonally adjusted time series)* – временной ряд, полученный путем проведения сезонной корректировки исходного временного ряда. Сезонно скорректированный временной ряд представляет собой совокупность компоненты тренда и конъюнктуры и нерегулярной составляющей динамики исходного временного ряда.

*Сезонная составляющая (seasonal component, seasonal variations)* – составляющая динамики экономического временного ряда, обусловленная регулярно изменяющимися погодно-климатическими условиями, ритмичностью производственных процессов (сдача жилья в эксплуатацию в конце года, годовое бюджетное финансирование, выплата премий по итогам года и к праздникам), ритмичностью учебного процесса, периодами предпраздничной торговли, периодами массовых отпусков и другими подобными причинами. Благодаря наличию сезонной составляющей уровни временного ряда, соответствующие определенным месяцам или кварталам, регулярно бывают выше или ниже уровней других месяцев или кварталов.

Сезонную составляющую могут содержать только временные ряды с шагом по времени меньше года (полугодовые, квартальные, месячные и т.д.).

*Сельскохозяйственный год (crop year)* – период времени от урожая одного года до следующего для заданного вида сельскохозяйственной продукции. Границы сельскохозяйственного года для разных видов продукции могут различаться. Сельскохозяйственный год не совпадает с календарным. Обычно сельскохозяйственный год начинается 1 июля и заканчивается 30 июня следующего календарного года. В отдельных странах и регионах мира сельскохозяйственный год в целом и по отдельным категориям производимой продукции может отличаться от приведенного выше в связи с погодно-климатическими особенностями данных регионов, а также с особенностями сельскохозяйственных растений и животных, выращиваемых в данных регионах.

*Сильно сезонный товар (strongly seasonal commodity)* – товар, который не производится или не продается на протяжении некоторых периодов (месяцев, кварталов) календарного года.

*Слабо сезонный товар (weakly seasonal commodity)* – товар, который присутствует на рынке весь календарный год, но наблюдаются сезонные колебания цен и количеств этого товара.

*Смещение (bias)* – систематическая погрешность временного ряда экономического индекса. Проявляется в систематическом завышении или занижении уровнями индекса значений показателя, оценку которого дает индекс.

*Сцепленный индекс (chained index)* – временной ряд экономического индекса, построенный из последовательных сегментов временных рядов, в пределах каждого из которых использована одна и та же корзина товаров (услуг)-представителей с одними и теми же весами. То есть, сцепленный индекс построен из последовательных сегментов временных рядов прямых индексов.

*Товар (услуга)-представитель (representative)* – товар, услуга или узкая товарная группа, отобранная в состав выборки (корзины), используемой для построения экономического индекса.

*Экономический временной ряд (economic time series)* – временной ряд экономического показателя.

*Экстраполяция (extrapolation)* – аппроксимация оценки одного показателя оценкой другого. Например, использование в качестве оценки показателя в постоянных ценах, который должен получаться дефлятированием стоимостных оценок, показателя, полученного агрегированием данных в натуральном выражении.

*Элементарный агрегат (elementary aggregate)* – экономический индекс по территориальной единице (стране в целом, отдельному региону) для узкой товарной группы. Элементарные агрегаты получаются агрегированием данных в территориальном разрезе. Индексы более высокого уровня агрегирования (сводные и групповые) получаются агрегированием элементарных агрегатов по корзине товаров (услуг)-представителей.

*Эффект виляния хвостом (wagging tail problem, end-point problem)* – неустойчивость вблизи правого края последовательных оценок компоненты тренда и конъюнктуры экономического временного ряда при добавлении к нему новых членов.