

**Европейская экономическая комиссия****Конференция европейских статистиков****Группа экспертов по национальным счетам****Двадцатая сессия**

Онлайн, 17, 18, 20, 21, 25 и 26 мая 2021 года

Пункт 7 предварительной повестки дня

После COVID-19: Взгляд в будущее**Глобальная среда для экосистемы экономической
статистики: концепция модернизированной канадской
системы макроэкономических счетов***Документ подготовлен Статистическим управлением Канады¹*Резюме*

Современная операционная модель составления Канадской системы макроэкономических счетов (КСМС) и ее экосистемы вводных данных экономической статистики была разработана несколько лет назад, когда большие данные, машинное обучение, искусственный интеллект, облачные вычисления и программное обеспечение с открытым исходным кодом все еще оставались футуристическими концепциями. С тех пор требования к данным для принятия решений на основе фактических данных растут как с точки зрения уровня детализации, так и сложности. Кроме того, как показала пандемия COVID-19, в настоящее время ожидается, что высокая степень готовности к реагированию на возникающие и более широкие потребности в данных станет нормой для составителей статистических данных.

Проект «Глобальная среда для экосистемы экономической статистики» (ГСЭЭС) позволит провести полный обзор, стандартизацию и оптимизацию всей информации и операционных моделей, используемых для составления КСМС. Модель обработки данных для национальных счетов будет пересмотрена в целях перехода на стандарт SDMX и использования новых технологий с акцентом на программное обеспечение с открытым исходным кодом. Эта новая инфраструктура обработки данных будет следовать принципам многократного использования, модульности, прослеживаемости, адаптируемости и прозрачности. Организационная модель ГСЭЭС будет способствовать включению собираемых с высокой периодичностью данных

* В связи с обстоятельствами, не зависящими от представившей документ стороны, настоящий документ издается после намеченной даты его публикации.

¹ Авторы: Кэтрин Янг и Мишелем Шевалье при содействии Этьена Сен-Пьера, Холли Муллин и Тони Лабилуа.



и интеграции передовых технологий, таких как машинное обучение и искусственный интеллект, в регулярные производственные потоки.

В настоящем документе описывается проект ГСЭЭС, его концепция, компоненты, цели и подход. В нем также подчеркиваются возможности для международного сотрудничества и совместных разработок. Статистическое управление Канады надеется создать динамичное сообщество с другими организациями в целях эффективной подготовки еще более согласованной официальной макроэкономической статистики, что будет способствовать совершенствованию систем официальной статистики во всех странах.

I. Введение

1. Технология, имеющаяся сегодня в распоряжении статистиков и экономистов, намного превосходит ту, которая была доступна много лет назад, когда была разработана нынешняя среда обработки данных для Канадской системы макроэкономических счетов (КСМС). Модернизированная среда для формирования макроэкономических данных в Статистическом управлении Канады создаст условия не только для использования новейших инструментов и знаний, доступных сегодня, но и позволит нашей организации оставаться достаточно открытой и гибкой, для того чтобы использовать преимущества новых технологий, по мере того как они будут появляться в будущем. Кроме того, современная среда обеспечит наших аналитиков инфраструктурой, необходимой для самостоятельной разработки передовых инструментов, методик и подходов к моделированию. Реальность постоянно развивающейся экономики означает, что наше агентство также должно быть готово к интеграции любых и всех новых источников данных, методов обработки и технологий моделирования для удовлетворения существующих и меняющихся потребностей пользователей наших данных. В настоящем документе описывается новая Глобальная среда для экосистемы экономической статистики (ГСЭЭС) в Статистическом управлении Канады, а также поясняется, как эта среда будет развиваться, чтобы обеспечить модульную архитектуру, сочетающую в себе гибкость, масштабируемость и прослеживаемость для достижения многочисленных целей этого амбициозного проекта.

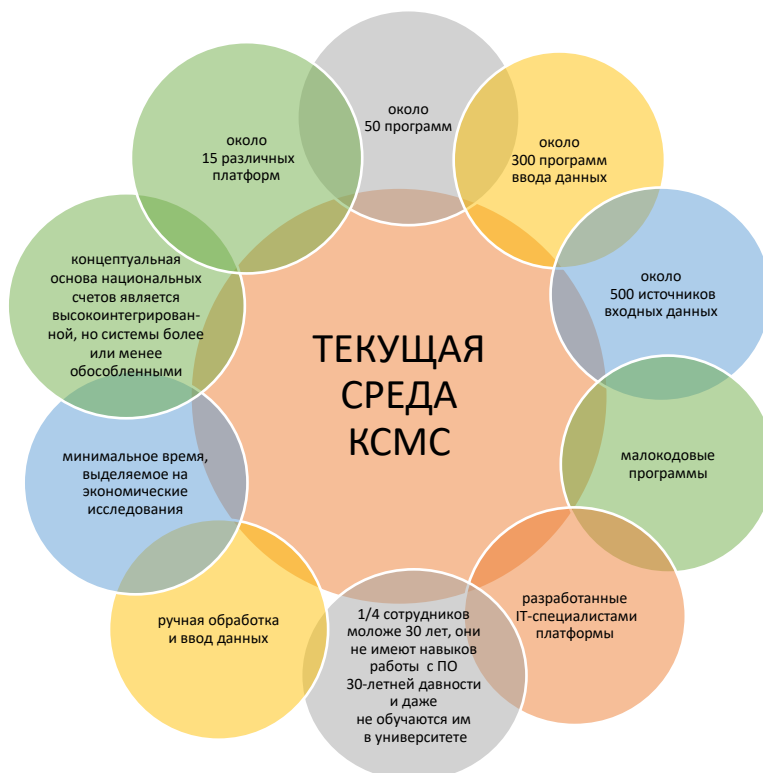
2. Решающее значение имеет то, что этот проект будет опираться на новейшие инструменты, технологии и ресурсы, которые будут совместно использоваться международным сообществом. Статистическое управление Канады может многому научиться у организаций, которые уже внедряют современные процессы, а также готова помочь в восполнении пробелов, требующих проведения дополнительной работы и исследований. В целом в рамках этой модернизации проект ГСЭЭС позволит Статистическому управлению Канады повысить уровень сотрудничества с международными партнерами, а также будет способствовать достижению общей цели — поиску решений текущих вопросов макроэкономической оценки.

3. Последующие разделы этого документа будут посвящены движущим факторам, концепции и всеобъемлющим целям проекта ГСЭЭС, за которыми следует краткое описание основных компонентов и результатов. Он завершается описанием технологического подхода, который мы планируем использовать для построения полностью современной среды для формирования макроэкономической статистики.

II. Движущие факторы, концепция и цели

4. Повышение гибкости и эффективности являются основными движущими факторами разработки этого проекта. Идеальная и устойчивая экосистема данных должна обладать достаточной гибкостью для внедрения новых технологий и источников данных, не требуя при этом длительных сроков реализации. Эти концепции в сочетании с повышенной прозрачностью и лучшей документированностью данных и метаданных приведут к созданию системы, обладающей максимальной эффективностью как для тех, кто работает в ней, так и для тех, кто использует данные, получаемые с ее помощью.

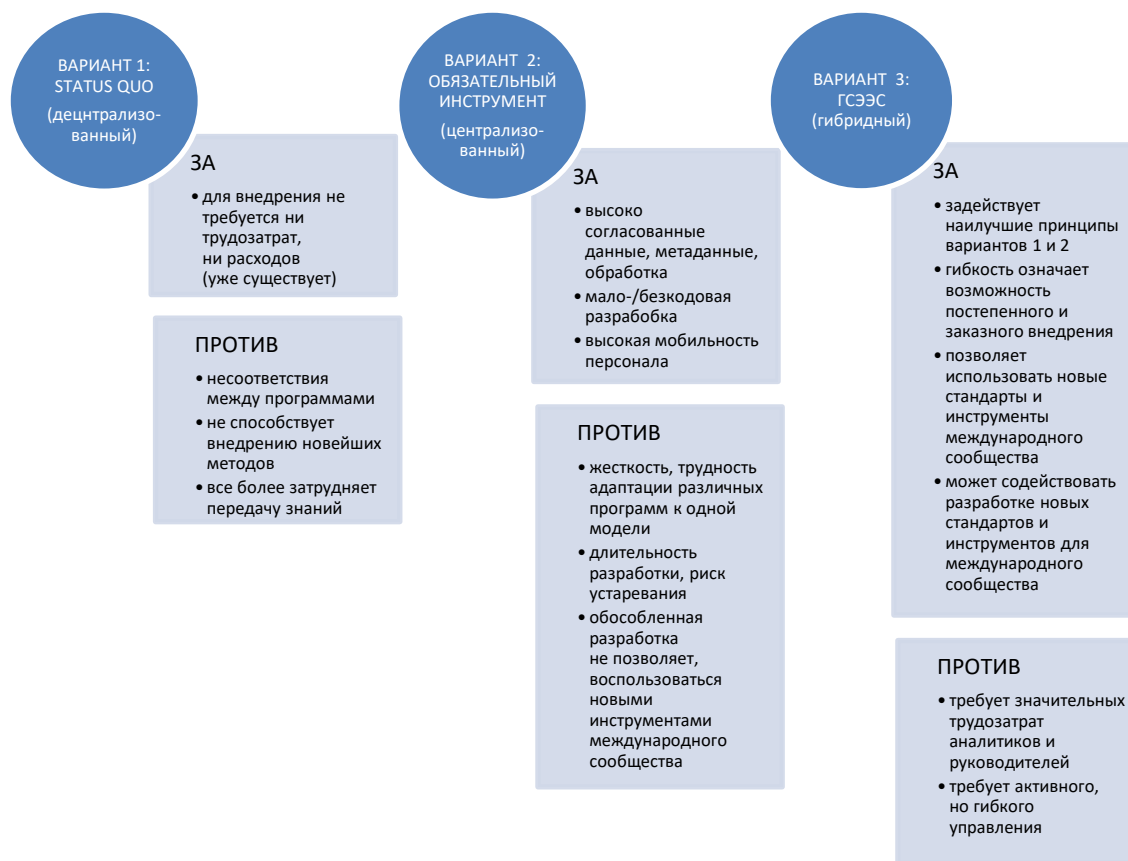
Рис. 1
Описание текущей среды данных КСМС



5. Ряд элементов, приведенных на рис. 1 выше, заложили основу для модернизации среды КСМС. Традиционные системы, используемые в настоящее время для формирования полной последовательности счетов КСМС, были созданы в последние десятилетия. В них используются малокодовые, разработанные по специальным техническим требованиям заказчика инструменты обработки, состоящие из множества различных технологий и видов программного обеспечения. Все эти системы независимо от того, были ли они созданы аналитиками КСМС или IT-разработчиками, были реализованы с минимальными ограничениями по стандартизации для быстрого распространения существующих и новых агрегатов. Хотя это позволило нашему агентству реагировать на возникающие потребности в данных, мы столкнулись с критической массой процессов, которые не коммуницируют друг с другом легко и эффективно. Эти процессы, хотя и функционируют в настоящее время, не построены на основе единого стандарта кодирования или единой информационной модели. Это означает трудности с обменом процессами, данными или метаданными между полным набором программ экономической статистики или отслеживанием различных корректировок, вносимых в течение всего производственного процесса.

6. Приступая к первоначальному этапу планирования ГСЭЭС, руководство определило три возможных варианта того, как Статистическое управление Канады будет формировать экономические агрегаты в будущем; 1) система статус-кво, 2) новый обязательный внутренний инструмент или 3) промежуточная среда, известная как ГСЭЭС. Эти варианты подробно показаны на рис. 2 ниже.

Рис. 2
Варианты формирования национальных счетов



7. Полный обзор текущей производственной среды привел к выводу о том, что статус-кво (вариант 1) не является вариантом, поскольку, для того чтобы аналитики могли продолжать формировать высококачественные данные, требуются изменения. Объем несоответствий между внутренними системами становится все более неуправляемым, что ставит под угрозу наши текущие и будущие операции. Мы считаем, что это общая проблема, с которой сталкиваются национальные статистические организации (НСО); наступил момент, когда для устранения рисков необходимо провести модернизацию и изменения, и мы стремимся учиться у других организаций, как лучше всего пройти через этот переломный момент.

8. Было также принято решение не создавать проприетарный и жесткий инструмент или систему (вариант 2). Этому варианту не хватает гибкости и адаптируемости, что, вероятно, приведет к тому, что он окажется уже через несколько лет устаревшим, а также будет создавать трудности с использованием новых инструментов, если они будут разрабатываться за пределами нашего агентства. Одним из главных принципов этого проекта является гибкость, мы хотим избежать диктата одной единственной системы обработки, которая не позволит аналитикам КСМС использовать креативность и изобретательность в своих методологиях.

9. Вариант ГСЭЭС (вариант 3) дает нам возможность определить факторы эффективности и создать гибкую среду, основанную на сильных информационных моделях, управляемых метаданными. Это позволит аналитикам использовать передовые методики и инструменты, легко интегрируя их с существующими процессами. Эта среда также позволит аналитикам КСМС внести свой вклад в исследования и развитие технологий, которыми Статистическое управление Канады сможет в свою очередь делиться с нашими международными партнерами. Проект ГСЭЭС нацелен на создание модульной и адаптируемой экосистемы, позволяющей нашим аналитикам продолжить формировать соответствующие агрегаты национальных счетов с повышенной эффективностью и гибкостью. Поскольку

глобальная экономика продолжает усложняться, составители национальных счетов должны быть оснащены соответствующим инструментарием, для того чтобы реагировать на потребности в данных консультантов по вопросам политики и других ключевых заинтересованных сторон, что позволит им принимать решения в отношении экономики с использованием наиболее точных, своевременных, последовательных и актуальных имеющихся фактических данных. Формирование таких фактических данных означает, что аналитики должны быть в состоянии быстро и легко вносить коррективы в данные и процессы в режиме реального времени, эффективно и результативно регистрируя самую актуальную информацию. Глобальная сила международного сотрудничества, безусловно, является наилучшим способом достижения этих целей.

10. С точки зрения человеческих ресурсов этот проект также позволит улучшить взаимозаменяемость аналитиков между различными программами КСМС, а также значительно сократит период обучения, в котором нуждаются все новые сотрудники. Проект ГСЭЭС предусматривает создание условий, которые позволят нашей команде аналитиков в полной мере использовать преимущества передовых методов моделирования для формирования высококачественных макроэкономических агрегатов. Аналитики смогут переориентировать свою роль на понимание возникающих контекстуальных тенденций и факторов и устранить или существенно сократить некоторые из негативно воспринимаемых составляющих их нынешней работы. В целом мы стремимся к созданию приносящей большее личное удовлетворение рабочей среды, которая поможет нам привлекать и удерживать талантливых сотрудников.

11. Предполагается, что новая экосистема данных будет использовать существующие инновации с открытым исходным кодом, с упором на многократное использование программного обеспечения и его совместимость. Эта постоянно обновляющаяся глобальная среда будет развиваться с течением времени благодаря удобному, эффективному и прозрачному управлению, способствующему творческому подходу и инновациям, сохраняя при этом последовательность и согласованность в экосистеме экономической статистики. В дополнение к процессам и продуктам КСМС, она будет включать в себя процессы вводных данных, поступающих из обследований Статистического управления Канады, административные данные, а также большие по объему/скоростные потоки данных. Эта новая среда данных должна включать в себя структуру, опирающуюся на единую информационную модель со всеми компонентами КСМС, надежные принципы управления информацией, а также производственные компоненты многоразового использования, которые могут быть собраны и переориентированы для формирования специальных данных и аналитики.

12. Нынешние программы КСМС иногда опираются на ручные процессы для решения таких задач, как анализ непротиворечивости, и могут выиграть от повышения уровня стандартизации для использования автоматизации. С точки зрения планирования на будущее, инконгруэнтность нынешней экосистемы не способствует внедрению искусственного интеллекта или машинного обучения. Что еще более важно, нам трудно обмениваться нашими инструментами и процессами или интегрировать даже широко используемые сегодня инструменты, которые разработаны в других местах, такие как инструменты обмена статистическими данными и метаданными (SDMX) или пакеты программ для исследований в области национальных счетов. Проект ГСЭЭС направлен на решение этих проблем путем стандартизации модели метаданных в рамках КСМС.

13. Учитывая амбициозную концепцию этого проекта, мы также осознаем, что изменения сами по себе сопряжены с рисками. Руководство должно обеспечить тщательную организацию и сотрудничество на этапе внедрения. Прозрачность и коммуникация со всеми заинтересованными сторонами на постоянной основе станут ключом к успеху этого проекта.

III. Компоненты проекта

14. Основными этапами проекта ГСЭЭС являются: 1) планирование, 2) стандартизация, 3) реорганизация процессов и 4) интеграция передовых технологий. Более подробная информация представлена на рис. 3 ниже.

Рис. 3
Этапы реализации ГСЭЭС



15. Если говорить более конкретно, то в качестве краткосрочных и среднесрочных результатов проекта ГСЭЭС можно назвать: 1) обеспечение согласованности метаданных в рамках всей КСМС и ее процессов входных данных (по возможности в соответствии с SDMX), 2) полная от А до Я реорганизация всех процессов формирования данных КСМС и 3) повышение уровня автоматизации, чтобы сократить время формирования и дать аналитикам возможность больше сосредоточиться на анализе. Как только будет создана прозрачная и гармонизированная экосистема, мы активизируем использование передовых методов моделирования, предлагаемых искусственным интеллектом и машинным обучением. Эти виды передовых технологий откроют путь к таким пока недоступным понятиям, как расчет полного набора национальных счетов в режиме реального времени, автоматизация и интеграция наборов больших данных в наши регулярные производственные потоки.

16. Этап реорганизации процессов ГСЭЭС начнется с обзора общих наборов входных данных (данные обследований, административные данные и т. д.), которые используются многими программами в КСМС. Используемая до сих пор модель неуправляемой малокодовой разработки означает, что многие аналитики могут использовать свой собственный код для обработки и агрегирования одних и тех же входных данных. Мы хотим создать среду «песочницы», в которой аналитики смогут повторно использовать или адаптировать код и инструменты, уже разработанные в агентстве или другими статистическими или международными организациями. Это также будет означать, что по мере интеграции новых входных данных все больше программ в КСМС смогут оперативно использовать новую информацию для своих оценок. Эта среда будет дополняться всеобъемлющей системой отслеживания и кодификации всех корректировок, вносимых в данные, в целях повышения прозрачности и согласованности окончательных агрегированных данных.

17. Мы несколько раз упоминали в данном документе «модульную и гибкую обработку». Это означает обеспечение возможности воспроизведения и выполнения общих процессов (балансировка, сезонная корректировка, бенчмаркинг, импутация и т. д.) во многих областях счетов на протяжении всего процесса формирования

данных. Предполагается, что по умолчанию аналитики будут использовать предварительно автоматизированные модули в отношении общих методологий, а также хорошо документированные инструменты для настройки и ручной коррекции, которые будут использоваться в качестве дополнений, когда это необходимо.

18. Для разработки легко совместно используемых модулей обработки в рамках КСМС сначала должна быть создана единая структура метаданных. Проект ГСЭЭС будет опираться на результаты работы, проделанной на международном уровне, которая определила SDMX в качестве оптимального выбора модели метаданных. Мы можем использовать учебные ресурсы для обучения персонала, современные подходы к взаимодействию, такие как интерфейс прикладного программирования (API) и инструменты для создания согласованных баз данных и отслеживания связанных с ними метаданных, среди прочих ресурсов. Единая отправная точка также позволит эффективно разрабатывать передовые модели, которые смогут использовать большее количество переменных в рамках КСМС, поскольку теперь они будут иметь более последовательные структуры и определения. Нынешняя экосистема содержит множество различных форматов данных, номенклатуры, идентификаторов данных и систем, которые делают моделирование данных КСМС трудным и громоздким. Статус-кво также влияет на такие вопросы, как согласованность, гибкость в принятии меняющихся международных тематических стандартов и способность быстро реагировать на потребности пользователей путем разработки специализированных продуктов.

19. Более согласованные метаданные также означают, что мы можем перейти к более стандартным выходным данным с точки зрения формата, измерений и с более высокой степенью детализации. Это означает, что пользователи смогут легче сравнивать выходные данные различных счетов в рамках КСМС. Это также позволит разработку большего количества продуктов визуализации данных, которые можно будет формировать из более широкого набора данных макросчетов одновременно. Благодаря принятию внутри организации SDMX в качестве модели данных и метаданных мы сможем рационализировать процесс представления международной отчетности таким организациям, как МВФ и ОЭСР. В рамках этого проекта мы также рассмотрим, как текущие выходные данные согласуются с рекомендациями международных стандартов. В прошлом была проделана значительная работа по обеспечению концептуального охвата КСМС в соответствии с последними руководствами (Система национальных счетов 2008 года, Руководство по платежному балансу и международной инвестиционной позиции, 6-е издание, Руководство по статистике государственных финансов 2014 года и т. д.), однако мы хотим повысить уровень этой согласованности, чтобы охватить технические форматы данных в отношении нашей отчетности в международные агентства, и обеспечить нашу готовность легко и эффективно соблюдать любые новые рекомендации, по мере того как эти руководства будут периодически обновляться.

20. По мере того как мы будем продвигаться вперед по различным этапам проекта ГСЭЭС, надежная структура управления обеспечит создание жестких направляющих для модели малокодовой разработки. Различные компоненты ГСЭЭС будут требовать разных уровней управления; например, управление метаданными и стандартизацией потребует более широкого надзора, чем управление технологическими процессами, которое является гораздо более детальным и требует знаний на рабочем уровне. Мы исследуем и разрабатываем структуру управления, которая в идеале сохранит гармоничную организацию и в то же время будет способствовать формированию экосистемы, характеризующейся креативностью, сотрудничеством и прочностью. Компоненты механизма управления, к которому мы стремимся, включают в себя концепции экспериментальных и производственных «песочниц», сертификацию компонентов, поощрение зрелых строительных блоков, наборов сценариев и бизнес-правил, надзор за документированием, решение стратегических вопросов, адаптацию к меняющимся канадским и международным условиям, а также использование возможностей для работы с другими организациями и извлечения уроков из их деятельности.

IV. Технологический подход

21. В ближайшей перспективе технологический подход к созданию ГСЭЭС начинается с использования SDMX для документирования и организации метаданных для всех программ в КСМС. Прочный фундамент в виде принципов SDMX означает, что мы можем подойти к этапу реорганизации процессов с позиции «технологической независимости». Идея такого подхода заключается в том, что, сосредоточившись на управляемых согласованными метаданными системами, мы можем программировать модули обработки данных с помощью любого инструмента или языка программирования. Тогда мы с легкостью можем повторить те же шаги на других языках кодирования, благодаря чему мы, как организация, не будем зависеть от одного типа программного обеспечения. Это приведет к созданию технологически гибкой среды, которая сможет легко интегрировать вновь разработанные инструменты, благодаря чему канадская система сможет оставаться на самом высоком уровне и не будет нуждаться в полной реорганизации всякий раз, когда мы захотим интегрировать новые технологии.

22. Мы также разрабатываем небольшие сценарии использования, чтобы продемонстрировать, как текущие модели обработки данных могут быть перепрограммированы с использованием принципов и практик SDMX, а также использовать методологии модульной обработки. Анализируя подкомпоненты различных счетов в КСМС, мы стремимся продемонстрировать жизнеспособность этого подхода при тестировании новых технологий и инструментов. Важный компонент тестирования технологии включает в себя перемещение технологических компонентов в облачную среду.

23. В среднесрочной перспективе управление обновленными технологиями будет осуществляться самими аналитиками КСМС. Эти аналитики являются профильными экспертами в своей области национальных счетов. В качестве таковых они являются наиболее квалифицированными для оценки существующих систем, чтобы определить, что работает, а что нет и какие компоненты являются наиболее важными для модернизированной системы. Централизованная группа ГСЭЭС (в настоящее время состоящая из аналитиков КСМС, состав которой планируется расширить в ближайшем будущем) будет обеспечивать руководство, планирование ресурсов и предоставлять средства обучения, чтобы дать сотрудникам возможность перестроить свои собственные системы. Группа ГСЭЭС также будет играть определенную роль в документировании новых процессов с тем, чтобы извлеченные уроки и передовая практика могли совместно использоваться программами по мере их интеграции в новую среду, повышая эффективность, по мере того как мы будем продвигаться вперед.

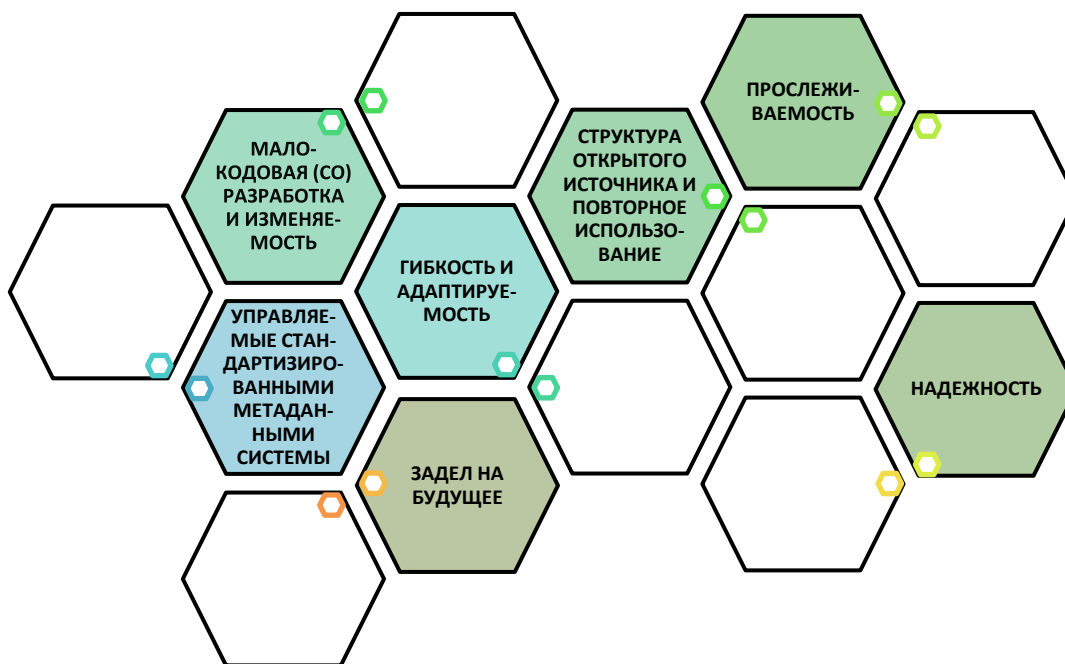
24. Строительные блоки технологического подхода ГСЭЭС будут разработаны с использованием принципов, изложенных на рис. 4. Эти принципы будут пересматриваться на каждом этапе процесса внедрения основной группой ГСЭЭС, ИТ-специалистами и аналитиками КСМС, ответственными за реорганизацию процесса.

25. Планируемый подход к управлению технологиями будет разработан в тесном сотрудничестве с ИТ-экспертами и архитекторами данных Статистического управления Канады и в значительной степени определяться стратегиями «умных» данных, изложенных в документе «Which Strategies for NSOs in the Digital Era? Towards ‘Smart Data’ Strategies» («Какие стратегии выбрать НСУ в эпоху цифровых технологий? К стратегиям “умных данных”») (Anvar, 2018). Основные идеи включают в себя «необходимость адаптации к цифровой эпохе, использование возможностей и переосмысление своих стратегий в новой экосистеме данных... и необходимость обеспечения гибкости и оперативности реагирования, сохраняя при этом приверженность независимости и качеству». В дополнение к этим принципам в настоящем документе также затрагиваются вопросы организационной структуры, подчеркивается, почему обеспечение возможности модернизации требует «подключения к многочисленным новым источникам данных, внедрения новых методов интеллектуальной обработки данных, приобретения новых платформ, предоставления алгоритмов в распоряжение пользователей — короче говоря, перехода

от вертикальной к интегрированной цепочке создания стоимости и повышения готовности к проведению экспериментов с новыми источниками, методами и партнерами». Основными препятствиями для такой гибкости в нашей нынешней экосистеме КСМС являются пробелы в источниках данных, пробелы в платформах данных и пробелы в навыках работы с данными, которые учтены в технологическом плане ГСЭЭС.

Рис. 4

Основные компоненты технологического подхода ГСЭЭС



V. Заключение

26. Статистическое управление Канады вступает на амбициозный путь модернизации среды, в которой мы будем формировать нашу макроэкономическую статистику. Для того чтобы сохранить нашу приверженность высокому качеству данных, наша организация стремится сотрудничать с нашими международными партнерами, чтобы обеспечить нас передовыми знаниями и инструментами. Наша цель на этом форуме — узнать о том, что хорошо работает в экосистемах данных для других НСО, с тем чтобы мы не начинали нашу реорганизацию с чистого листа. Наш вклад в свою очередь будет заключаться в обзоре существующих инструментов и ресурсов, изучении вопроса о том, где могут иметься пробелы, и нацеливании наших исследований и разработок на их восполнение.

27. Мы используем эту возможность, чтобы объединить международные усилия в области макроэкономических счетов в целях разработки основанных на стандартах решений с открытыми исходными кодами. Статистическое управление Канады хотело бы создать стремящееся к сотрудничеству сообщество и объединиться с другими НСО с целью совместной разработки современных подходов к макроэкономическим измерениям. Мы признаем, что международное сообщество добилось значительного прогресса в определении моделей, стандартов и инструментов, облегчающих формирование официальной статистики. Активно ведется работа по индустриализации процессов формирования данных национальных счетов, а также по стандартизации инструментов, используемых в этих процессах и ожидается, что эта работа будет продолжена.

28. Результатом этого сотрудничества станет пересмотр моделей информации и обработки, используемых Статистическим управлением Канады. Это позволит еще

больше повысить своевременность, согласованность, точность, прозрачность и качество агрегатов КСМС при одновременном обеспечении достаточной гибкости бизнес-процессов для продолжения разработки новых продуктов и адаптации к постоянно меняющимся потребностям. Мы с нетерпением ждем начала этого совместного пути в направлении продвижения глобальных усилий по созданию современных макроэкономических показателей.

Справочные материалы

Anvar, Eric. (2018), “Which Strategies for NSOs in the Digital Era? Towards ‘Smart Data’ Strategies”, документ для пятнадцатого совещания Комитета ОЭСР по статистике и статистической политике, июнь 2018 года. [http://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=SDD/CSSP\(2018\)7&docLanguage=En](http://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=SDD/CSSP(2018)7&docLanguage=En)
