

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc.29/30.12.2019.I.92.01 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ  
УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ ИНСТИТУТЕ ПОВЫШЕНИЯ  
КВАЛИФИКАЦИИ КАДРОВ И СТАТИСТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ  
ТАШКЕНТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ**

**АХМЕДОВ УМИД МАШРАПОВИЧ**

**ИССЛЕДОВАНИЕ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СЛОЖНЫХ  
ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ РЕШЕНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ  
ЗАДАЧ СТАТИСТИКИ**

**08.00.14 – Информационные системы и технологии в экономике**

**АВТОРЕФЕРАТ  
диссертации доктора философии (PhD) по экономическим наукам**

**Ташкент – 2021**

**Содержание автореферата диссертации доктора философии (PhD) по  
экономическим наукам**

**Иқтисодиёт фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси  
автореферати мундарижаси**

**Contents of Dissertation the abstract Doctor of Philosophy (PhD) in  
Economics Scinces**

**Ахмедов Умид Машрапович**

Исследование и совершенствование сложных информационных систем  
решения функциональных задач статистики..... 3

**Ахмедов Умид Машрапович**

Статистик функционал масалаларни мураккаб ахборот тизимлари  
асосида ечишни такомиллаштириш ..... 27

**Akhmedov Umid Mashrapovich**

Research and improvement of complex information systems for solving  
functional problems of statistics..... 51

**Список опубликованных работ**

Эълон қилинган ишлар рўйхати  
List of published works ..... 55

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc.29/30.12.2019.I.92.01 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ  
УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ ИНСТИТУТЕ ПОВЫШЕНИЯ  
КВАЛИФИКАЦИИ КАДРОВ И СТАТИСТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ  
ТАШКЕНТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ**

**АХМЕДОВ УМИД МАШРАПОВИЧ**

**ИССЛЕДОВАНИЕ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СЛОЖНЫХ  
ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ РЕШЕНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ  
ЗАДАЧ СТАТИСТИКИ**

**08.00.14 – Информационные системы и технологии в экономике**

**АВТОРЕФЕРАТ  
диссертации доктора философии (PhD) по экономическим наукам**

**Ташкент – 2021**

**Тема диссертации доктора философии (PhD) зарегистрирована Высшей аттестационной комиссией при Кабинете Министров Республики Узбекистан за № B2018.3.PhD/Iqt784.**

Докторская диссертация выполнена в Ташкентском государственном экономическом университете.

Автореферат диссертации на трех языках (узбекском, русском и английском (резюме)) размещен на веб-сайте Научного совета ([www.instat.uz](http://www.instat.uz)) и информационно-образовательном портале «Ziynet» ([www.ziynet.uz](http://www.ziynet.uz)).

<b>Научный руководитель:</b>	<b>Бегалов Баходир Абдусаломович</b> доктор экономических наук, профессор
<b>Официальные оппоненты:</b>	<b>Шермухамедов Аббос Тоирович</b> доктор экономических наук, профессор <b>Бобожонов Азизжон Бабаханович</b> PhD
<b>Ведущая организация:</b>	<b>Ташкентский университет информационных технологий имени Мухаммада аль-Хорезми</b>

Защита диссертации состоится «\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г. в \_\_\_\_ час. на заседании Научного совета DSc.29/30.12.2019.I.92.01 по присуждению ученых степеней при Институте повышения квалификации кадров и статистических исследований по адресу: 100077, Республика Узбекистан, г. Ташкент, проспект Мустакиллик, 42-б. Тел. (99871) 202-81-86; факс: (99871) 202-81-86; e-mail: [info@instat.uz](mailto:info@instat.uz).

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Института повышения квалификации кадров и статистических исследований по адресу: 100077, Республика Узбекистан, г. Ташкент, проспект Мустакиллик, 42-б. Тел. (99871) 202-81-86; факс: (99871) 202-81-86; e-mail: [info@instat.uz](mailto:info@instat.uz).

Автореферат диссертации разослан «\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 года.

(протокол реестра №\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 года).

**С.С. Гулямов**

Председатель Научного совета по присуждению ученых степеней, д.э.н., академик АН Республики Узбекистан

**К.Х. Жумаев**

Ученый секретарь Научного совета по присуждению ученых степеней, к.э.н., доцент

**Б.К. Гайибназаров**

Председатель научного семинара при Научном совете по присуждению ученых степеней, д.э.н., профессор

## **ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))**

**Актуальность и востребованность темы диссертации.** Согласно опросу национальных статистических служб, проведенному Департаментом статистики ООН (UNSD), основными причинами и бизнес-преимуществами использования больших данных при создании официальной статистики являются: более быстрая и своевременная статистика (82% респондентов), снижение нагрузки на респондентов (77%), модернизация статистического процесса (76%), создание новых продуктов и сервисов (75%), сокращение расходов (70%). Основными источниками данных, используемых или рассматриваемых к применению, названы: вебскребы (57%), данные с мобильных телефонов (56%), спутниковые данные (50%), данные сканеров (49%), истории болезней (41%) и т.д. В качестве области применения больших данных органами статистики наиболее часто упоминались: статистика цен (69%), статистика туризма (68%), статистика населения и миграции (67%), статистика транспорта (60%), статистика труда (53%)<sup>1</sup>.

Особое внимание в нашей стране уделяется цифровизации и её внедрению во все секторы национальной экономики, определяя это как важное стратегическое направление социально-экономического развития. В этой связи Президент Республики Узбекистан Ш.М. Мирзиёев на совещании, связанном с вопросами внедрения цифровой экономики и электронного правительства, в частности отметил, что год промедления в этой связи может стоить 10 лет прогресса<sup>2</sup>.

Исследования автора показали, что процесс сбора данных является распределённым, массовым и непрерывным, а состав собираемых данных, методология их исчисления и круг респондентов динамично меняются в соответствии с потребностями государства и общества. Новые сведения могут не только дополнять либо уточнять результаты предшествующих наблюдений, но, также кардинально менять их. Организация и управление этим процессом представляют собой сложную экономическую задачу, от успешного решения которой зависят как достоверность получаемых сводных статистических данных, так и рациональное использование бюджетных финансовых средств.

В настоящее время процесс реформирования Государственного комитета Республики Узбекистан по статистике осуществляется в рамках программы мер Стратегии действий на 2017–2021 года, в частности, по кардинальному повышению эффективности организации статистической деятельности, улучшению качества статистической информации и системы ее распространения, одна из целей которой заключается в повышении уровня автоматизации процессов сбора, обработки и предоставления статистических данных на основе внедрения цифровых технологий и методов, упрощения форм статистической отчетности, кардинального расширения и использования функциональных возможностей.

---

<sup>1</sup> <https://unstats.un.org/bigdata>

<sup>2</sup> <https://president.uz/ru/lists/view/3566>

Стратегические инициативы перевода экономики на цифровые рельсы подкреплены на законодательном уровне Постановлениями Президента Республики Узбекистан №ПП-4022 от 21 ноября 2018 года «О мерах по дальнейшей модернизации цифровой инфраструктуры в целях развития цифровой экономики», №ПП-3832 от 03 июля 2018 года «О мерах по развитию цифровой экономики в Республике Узбекистан», №УП-6079 от 5 мая 2020 года «Об утверждении стратегии «Цифровой Узбекистан–2030» и мерах по её эффективной реализации» и другими нормативно-правовыми актами, реализация которых обеспечит успешное исполнение таких важных инициатив, как Постановление Президента Республики Узбекистан №ПП-3165 от 31 июля 2017 года «О мерах по совершенствованию деятельности Государственного комитета Республики Узбекистан по статистике», а также №ПП-4796 от 3 августа 2020 года «О мерах по дальнейшему совершенствованию и развитию национальной системы статистики Республики Узбекистан».

Исходя из актуальности проблем, возникает необходимость исследования комплексной системы сбора, хранения, обработки статистических данных и разработки инновационных методов и средств, позволяющих повысить эффективность действия сложных информационных систем по решению функциональных статистических задач на этапе реформирования государственной статистики.

**Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики.** Диссертационное исследование проводилось в соответствии со следующим приоритетным направлением развития науки и технологии Республики Узбекистан: I. «Духовно-нравственное и культурное развитие демократического и правового общества, формирование инновационной экономики».

**Степень изученности темы.** Научной разработке теоретических и методологических проблем проведения статистических исследований посвящены труды ряда зарубежных авторов, таких как Б.Сундгрэн, С.Вале, С.Пеннек, У.Радермахер, Б.Брааксма, К.Зилленберг, С.Макфили, П.Кастилло и другие<sup>3</sup>. Важное место имеют также работы, освещающие вопросы организации, совершенствования и развития статистических информационных систем (СИС) таких ученых, как П.Стрийс, П.Даас, Л.Япек, Л.Люберг и другие<sup>4</sup>.

Проблемам эффективного применения современных ИКТ в деятельности экономических субъектов в условиях цифровой трансформации мировой экономической системы также уделяется особое внимание ученых, среди которых можно подчеркнуть работы таких научных деятелей, как Г.Н.Андреева,

---

<sup>3</sup> Sundgren B. (2010). The Systems Approach to Official Statistics, Official Statistics in Honour of Daniel Thorburn. P. 225–260; Vale, S. 2013. “fostering Interoperability in Official Statistics: Common Statistical Production Architecture.” Posted UNECE Statistics/MSIS Wiki on 12 February? 2013; Penneck, S. 2014. New Challenges Facing Official Statistics.” Statistical Journal of the IAOS 30: 3–16; Rademacher W. 2013. “The European Statistics Code of Practice as a Pillar to Strengthen Public Trust and Enhance Quality in Official Statistics. Journal of the Statistical and Social Inquiry Society of Ireland 43: 27–33.

<sup>4</sup> Struijs P. and P. Daas. 2014. Quality Approaches to Big Data in Official Statistics.

В.М.Бондаренко, А.И.Долженко, В.Е.Косарев, А.Н.Романов, Ю.Ф.Тельнов, Г.А.Титоренко и другие<sup>5</sup>.

Вопросам повышения эффективности использования и внедрения ИКТ в различные сферы национальной экономики, посвящены труды известных ученых в области экономической информатики и автоматизированных систем управления, в частности, таких как А.Н.Арипов, Р.Х.Алимов, С.С.Гулямов, Б.Ю.Ходиев, Б.А.Бегалов, А.А.Мусалиев, А.Абдугаффаров, Б.Беркинов, Н.Махмудов, Р.А.Дадабаева, Д.М.Расулев, А.Т.Кенжабаев, А.М.Абдувохидов, И.Е.Жуковская, О.К.Рихсимбоев, Т.П.Жиемуратов, А.Ш.Кудайбергенов, Т.С.Кучкаров, А.Б.Бобожонов, О.С.Умаров, Ш.Г.Одилов, Ш.У.Джанадиллов, С.У.Умурзаков и другие<sup>6</sup>.

Несмотря на то, что авторы сходятся во мнении о необходимости снижения бремени отчетности, сокращения расходов, эффективизации процессов статистического производства, в подходах к конкретным решениям наблюдаются разногласия. Наряду с этим, анализ исследований, описываемых в работах указанных авторов, показал, что современная официальная статистика как дисциплина претерпевает фундаментальные изменения, обусловленные такими внешними факторами, как цифровизация и глобализация.

Вот почему во главу угла данной диссертации ложится, главным образом, проблема использования сложных информационных систем по решению функциональных статистических задач, в условиях сокращения бюджета, снижения бремени отчетности на респондентов и упрощения процессов. Вышеуказанные обстоятельства побудили автора к проведению данного исследования, определили его логику, научную новизну, практическую значимость и структуру диссертационной работы.

### **Связь диссертационного исследования с тематическими планами НИР.**

Диссертация выполнена в соответствии с планом научно-исследовательских работ Ташкентского государственного экономического университета в рамках фундаментального проекта ФМ-6 «Теория и методология эффективного

---

<sup>5</sup> Бондаренко В.М. Структурная модернизация в условиях формирования цифровой экономики // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). 2018. Т.9. №2. С.172-191. Долженко А.И., Шполянская И.Ю., Глушенко С.А. Анализ качества микро-сервисов информационной системы на базе нечеткой модели. // Прикладная информатика. 2019. №5 (83). Косарев В.Е. Современные информационные технологии и услуги в коммерческом банке. Учеб. пособие. – М.: Изд-во Финансового университета при Президенте Российской Федерации, 2018. Тельнов Ю.Ф., Фёдоров И.Г. Инжиниринг предприятия и управление бизнес-процессами. Методология и технология: Учеб. пособие. – М.: Юнити, 2015. – 439 с Титоренко Г.А. Информационные системы в экономике. – М.: Юнити, 2008.- 258 с.

<sup>6</sup> Арипов А.Н. Ахборот-коммуникациялар соҳасида бошқарув тизимини такомиллаштириш муаммолари. Иқтисод фанлари номзоди илмий даражасини олиш учун ёзилган диссертация автореферати. – Т., 2004. - 24 б.; Ходиев Б.Ю., Мусалиев А.А., Бегалов Б.А. Менеджмент информационных систем. – Т.: Фан, 2007, - 300 с.; Ахборот тизимлари ва технологиялари: Олий ўқув юртлири талабалари учун дарслик. Муаллифлар жамоаси: С.С. Фуломовнинг умумий тахрири остида. – Т.: Шарк, 2000; Gulomov S.S., Begalov V.A. Informatika va axborot texnologiyalari. Darslik. – Т.: Fan, 2010 у. - 685 б.; Расулев Д.М. Иқтисодий ислохотларни чуқурлаштириш босқичида инвестицияни молиялаштиришни эконометрик моделлаштириш. – Т., 2003.; Кенжабаев А.Т. Тадбиркорлик фаолиятида ахборотлаштириш миллий тизимини шакллантириш муаммолари. – Т., 2005.; Бегалов Б.А., Жуковская И.Е. Методологические аспекты влияния информационного общества на инновационное развитие экономики. Монография. – Т.: Фан ва технологиялар, 2016. - 134 с.; Дадабаева Р.А. Менеджмент информационных систем. Учеб. пособие. – Т.: Иқтисодиёт, 2016. С. 391., Бобожонов А.Б. Ўзбекистонда ахборот маҳсулотлари ва хизматлари бизнесини ривожлантиришнинг услубий жиҳатлари. – Т., 2018., Джанадиллов Ш.Ў. Суғурта фаолиятига ахборот-коммуникация технологияларини жорий этишнинг услубий асосларини такомиллаштириш. – Т., 2018., Одилов Ш. Ф. Компания логистик жараёнларини ахборот-коммуникация технологиялари асосида такомиллаштириш механизмлари. – Т., 2018. Умаров О.С. Коммунал тўловлари жараёнларини ахборот тизимлари асосида самарали ташкил этишнинг тадқиқоти. – Т., 2018. Абдуллаев М. К. Корхона бошқарувида ахборот тизимларидан самарали фойдаланиш жараёнларининг тадқиқи. – Т., 2019.

внедрения инновационных информационно-коммуникационных технологий в сферы и отрасли национальной экономики».

**Цель исследования** состоит в разработке научно-обоснованных предложений и практических рекомендаций по совершенствованию сложных информационных систем по решению функциональных задач статистики.

**Задачи исследования.** Для достижения указанной цели в рамках исследования поставлены и решены следующие задачи:

- изучение специфики основных тенденций в статистической отрасли Республики Узбекистан в условиях формирования цифровой экономики;
- исследование научно-методических основ и современного состояния применения больших данных в статистической отрасли зарубежных стран;
- проведение анализа функциональных возможностей информационных систем и технологий, функционирующих в статистической отрасли Республики Узбекистан;
- совершенствование методических аспектов эффективного сбора, хранения и обработки больших объемов данных;
- предложение механизмов повышения качества, достоверности и своевременности статистической информации;
- выявление подходов по совершенствованию алгоритмов и программных продуктов для оптимизации архитектуры статистической информационной системы для обработки больших объемов данных;
- разработка предложений по использованию технологий больших данных как основного инструмента трансформации информационных процессов в условиях формирования цифровой экономики;
- выявление основных направлений совершенствования программно-технического обеспечения на основе программного обеспечения с открытым кодом доступа;
- формулировка авторских определений по оптимальному использованию современных подходов цифровизации в статистической деятельности страны;
- оценка эффективности реализации комплексной модернизации статистического производства.

**Объектом исследования** являются информационные системы применяемые в статистической деятельности Республики Узбекистан и инновационные подходы для их совершенствования с применением цифровых технологий.

**Предметом исследования.** Предметом исследования служат методы и технологии обработки больших данных, интеграции разнородных информационных ресурсов в едином хранилище данных и функционирования программного обеспечения с открытым исходным кодом.

**Методы исследования.** Диссертационная работа базируется на положениях, связанных с мерами по совершенствованию деятельности Государственного комитета Республики Узбекистан по статистике, а также на общих выводах и рекомендациях международных статистических институтов.

В качестве инструментария применены методы системного анализа, сравнительного и структурного анализа, экономико-математического



моделирования и линейного программирования, а также методы проектирования банков больших данных.

- **Научная новизна исследования.** Научную новизну составляют следующие положения и результаты исследования, полученные автором:

- предложены методы эффективной организации комплексной обработки альтернативных и больших статистических данных на основе модернизированной информационной системы со сложной архитектурой в условиях цифровизации экономики;

- усовершенствованы процессы унификации баз данных с целью повышения рентабельности распределенных статистических информационных систем на основе разработки модели для эффективной интеграции статистических данных;

- повышена экономическая эффективность программно-информационного обеспечения применяемого в процессе сбора государственных статистических данных и отчетов на основе использования возможностей технологий с открытым исходным кодом;

- предложены современные методы, алгоритмы и технологии расчета индекса потребительских цен (инфляции) на основе прямого использования органами статистики веб-технологий и онлайн баз данных в процессах мониторинга цен на продовольственные, непродовольственные товары и услуги на рынке.

**Практические результаты исследования** заключаются в следующем:

- усовершенствована комплексная архитектура статистической информационной системы для эффективного управления статистическим производством;

- разработана архитектура интегрированного статистического производства как оптимального решения для автоматизации процессов управления государственной статистикой;

- предложены научно-практические подходы к решению технических вопросов интеграции и масштабируемости в условиях растущих объемов статистических данных;

- обоснована жизнеспособность инновационного метода сбора статистических данных без нагрузки на респондентов.

**Достоверность результатов исследования** подтверждается их апробацией на практике, а также посредством аналитических и экспериментальных методов. Предложенная модель оптимизации аналитически оценена с точки зрения эффективности в работе. Доказательство осуществимости внедрения комплексной архитектуры на примере сбора данных методом вебскреба, проведенным в качестве эксперимента, подтверждает совместимость теоретических и практических итоговых данных.

**Научная и практическая значимость результатов исследования.** Научная значимость результатов исследования объясняется тем, что теоретические, методические и практические рекомендации и разработки, приведенные в настоящей диссертации, могут быть использованы в качестве основного источника при внедрении информационных систем для решения

функциональных задач статистики, а также по эффективной организации обмена информацией между внешней и внутренней средами государственного статистического производства.

Практическая значимость исследования заключается в решении одной из главных задач государственной программы мер по кардинальному повышению эффективности организации статистической деятельности, улучшению качества статистической информации и системы ее распространения на 2017–2021 годы — модернизации системы сбора, хранения, обработки и распространения статистических данных.

Результаты проведенного исследования могут быть использованы для решения ряда функциональных задач ГКС с целью повышения эффективности производственной деятельности, а также для совершенствования функционирования СИС в целом.

**Внедрение результатов исследования.** По результатам исследования и совершенствования информационных систем в решении функциональных задач статистики:

- разработанная комплексная архитектура статистической информационной системы сбора, обработки и хранения статистических данных и основные принципы её функционирования применены на всех этапах статистического процесса (справка о внедрении №01/2-16-10/2-9 Государственного комитета Республики Узбекистан по статистике от 2 марта 2021 года). Это дало возможность работы с дополнительными источниками данных без перегрузки имеющихся мощностей, понижению бремени отчетности на респондентов в среднем на 1,5 часа за отчетный период для каждой организации, сокращению расходов на сбор данных посредством использования административных источников и, в целом, сокращения времени, требуемого для решения функциональных задач статистики;

- созданная концептуальная модель работы с источниками больших данных как объектов статистической информационной системы применяется при расчете индекса потребительских цен, а именно на этапе сбора первичных данных (справка №01/2-16-10/2-9 Государственного комитета Республики Узбекистан по статистике от 2 марта 2021 года). Доказательство осуществимости операции будь то с помощью вебскрепов в виде ценового робота или с помощью планшетов показало сокращение времени, потраченного на сбор данных от нескольких дней до нескольких минут. Помимо этого, данный метод подразумевает повышение качества расчетов, а также ускорение процесса выпуска отчетности на 70-80 % за счет масштабируемости ценового робота в отличие от ручного метода;

- предложенные современные подходы к модернизации программно-технического обеспечения, основанная на принципах программного обеспечения с открытым кодом доступа, оптимально применены в совершенствовании форм сбора статистической отчетности на предприятиях (справка №01/2-16-10/2-9 Государственного комитета Республики Узбекистан по статистике от 2 марта 2021 года). Данное решение позволяет ГКС собственными силами построить модуль ввода данных, отличающийся от

предыдущих аналогов своей масштабируемостью, легкостью в применении и удобством интерфейса. Данное нововведение качественно улучшило работу информационной системы e-stat 4.0 и привело к сокращению отчетов, требующих пересдачи, на 30 %;

- разработанная модель интегрированного хранилища статистических данных для обработки структурированных и неструктурированных данных, а также предложенный комбинированный процесс обработки данных позволил расширить возможности ГКС в охвате данных и их эффективного повторного использования для различных видов (справка №01/2-16-10/2-9 Государственного комитета Республики Узбекистан по статистике от 2 марта 2021 года). В результате внедрения этого хранилища эффективность обмена информацией в статистическом процессе, их контроля и быстрой публикации улучшена на 25-35 %.

Таким образом, диссертационные рекомендации по эффективной организации статистической деятельности, совершенствования оперативного управления ресурсами, оборудованием и альтернативными источниками данных на основе модернизированной архитектуры сбора, хранения и анализа статистических данных, приводят к качественной трансформации роли ГКС в единый центр формирования понятийного аппарата, методологии и экспертизы в области социально-экономической информации.

**Апробация результатов исследования.** Основные научные и практические результаты диссертации прошли апробацию и представлены в качестве докладов на 2 республиканских и 6 международных научно-практических конференциях.

**Опубликованность результатов исследования.** Всего по теме диссертации изданы 16 научных работ, в том числе 8 статей в научных изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан, в частности, 5 статьи в национальных и 3 статьи в зарубежных журналах, а также 8 тезисов докладов в сборниках научно-практических конференций.

**Структура и объем диссертации.** Диссертация состоит из введения, трёх глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Структура диссертации составляет 156 страниц.

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ**

Во **введении** обоснованы актуальность и востребованность проведённых исследований, их соответствие приоритетным направлениям развития науки и технологии республики, изложены степень изученности проблемы и связь диссертации с научно-исследовательскими работами высшего учебного заведения, определены цель и задачи диссертационного исследования, представлены объект и предмет изучения, перечислены основные методы исследования, изложены научная новизна и практические результаты работы.

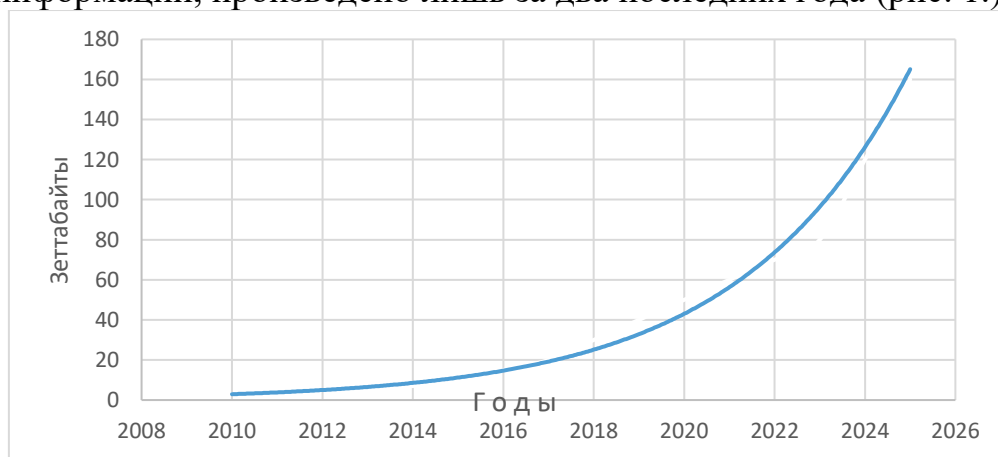
В первой главе «**Научно-методические основы функционирования национальных статистических информационных систем**» рассмотрены задачи, функции и структура органов государственной статистики. Проведён анализ функционирования СИС, рассмотрены основные причины,

препятствующие повышению эффективности её работы для решения функциональных статистических задач. С целью выявления и обобщения зарубежного опыта по повышению эффективности работы национальных СИС проанализирован опыт зарубежных стран.

В результате глобализации, прогресса и появления новых технологий, генерирующих большие данные, официальная статистика сталкивается со многими испытаниями, что имеет далеко идущие последствия для экономических реформ.

Как показали исследования автора, сегодня поток так называемых «больших данных», рассматриваемый в качестве побочного продукта новых цифровых услуг, описывается как «наводнение данных». Так, рабочая группа ЕЭК ООН по модернизации статистического производства и услуг определяет их источниками данных, которые могут быть охарактеризованы их большим объемом, скоростью и разнообразием, требующих рентабельных, инновационных форм обработки для более глубокого понимания и принятия решений.

В зависимости от определения понятия «данные», их количество, существующее в настоящее время, оценивается по-разному. Так, отдельные авторы полагают, что в 2007 году было сохранено 300 экзабайт данных и более 90 % из них находились в цифровом формате по сравнению с 25 % в 2000 году. Между тем фактически объемы данных, которые сейчас генерируются, столь велики, что они увеличиваются в объеме экспоненциально и потому 90 % всей созданной информации, произведено лишь за два последних года (рис. 1.).



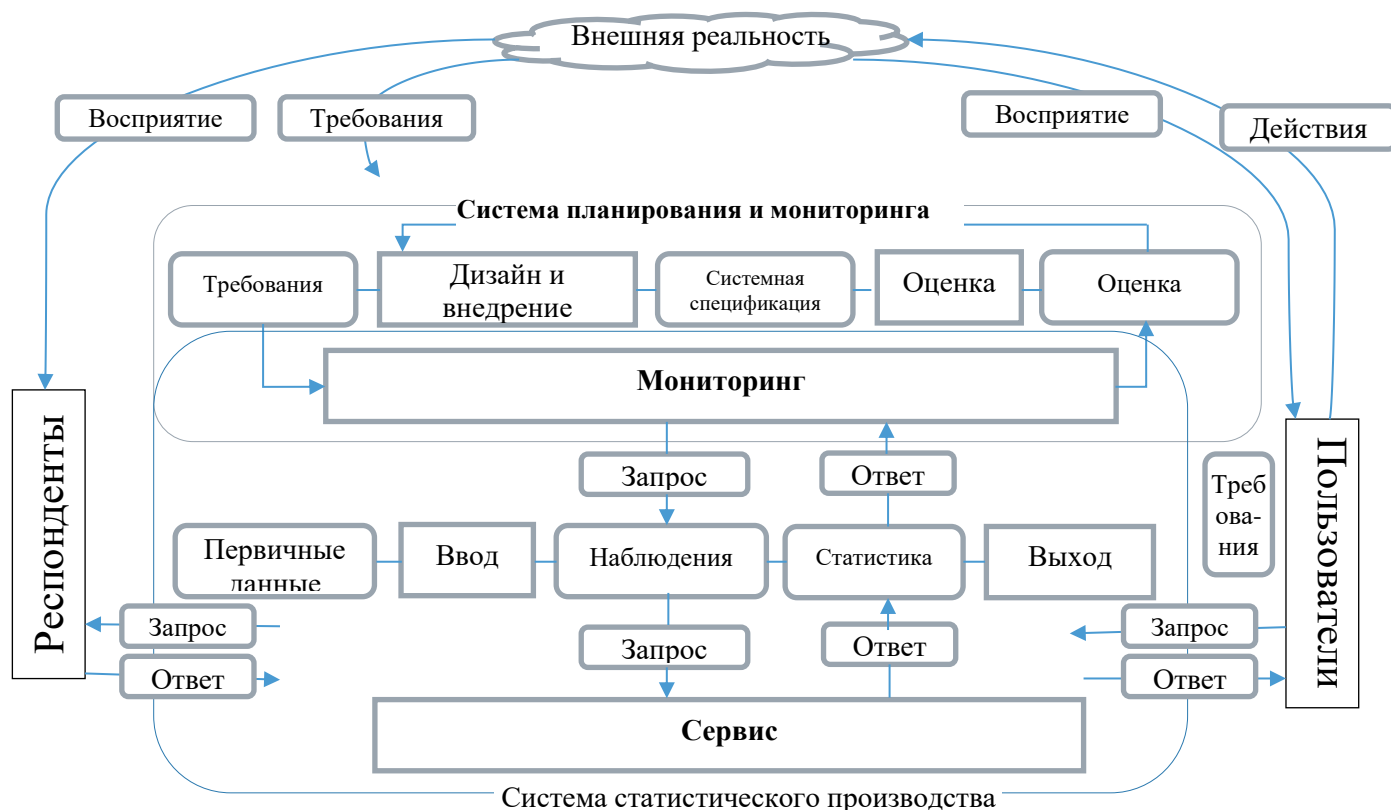
**Рис. 1. Тенденция роста объёма данных во всем мире<sup>7</sup>**

В ходе исследования стало ясно, что имеются различные типы статистических систем и подсистем, а также типы и типологии. Иерархии сред, статистических систем и подсистем могут формироваться по-разному, на разных уровнях и с разных точек зрения. В частности, статистические системы могут подвергнуться классификации в соответствии с парадигмами – это системы бухгалтерского учета, регистры, переписи, выборочные обследования, архивы, их комбинации и др. Статистические системы зачастую классифицируются по содержанию, однако трудно выявить естественную иерархию, ибо различные

<sup>7</sup> Основано на данных <https://www.statista.com/statistics/871513/worldwide-data-created/>

слои общества, а, следовательно, и разные виды официальной статистики, становятся все более взаимосвязанными и перекрывающимися.

Между статистической системой и ее средой существует постоянный комплексный обмен данными и действиями, поскольку изменения в окружающей среде или обществе находят своё отражение в данных и их регулярном обновлении. Данные статистической системы интерпретируются лицами, принимающими решения, с помощью аналитиков и исследователей, которые меняют реальность или общество и в последующем они могут видеть и оценивать последствия своих решений, отраженные в статистической системе (рис. 2.).



**Рис. 2. Взаимодействие статистической информационной системы с внешней средой<sup>8</sup>**

На основе анализа работы статистических учреждений установлено, что важнейшими аспектами качества статистической информации являются:

- целостность, т.е. использование для планирования и проведения наблюдений научно-обоснованной методологии, соотносящейся с принятыми международными стандартами и принципами её использования;
- востребованность, т.е. степень необходимости информации пользователям;
- достоверность, т.е. степень адекватности результатов статистических наблюдений социально-экономическим явлениям;

<sup>8</sup> Official Statistics – Methodology and Applications in Honour of Daniel Thorburn, Stockholm, Sweden: Stockholm University, 2010, p. 225-260

- своевременность т.е. предельно допустимый интервал времени, на протяжении которого статистическая информация остаётся актуальной и востребованной);
- доступность, т.е. способы и методы получения доступа к статистическим публикациям и микроданным;
- интерпретируемость, т.е. возможность соотнесения пользователем статистических данных с объективной реальностью;
- согласованность, т.е. степень полноты данных и логической взаимосвязи между результатами разных статнаблюдений.

Цифровизация статистической практики позволяет значительно улучшить качество и производительность основных статистических процессов. Речь, прежде всего, идёт о наиболее трудоёмких этапах ввода и обработки данных, редактирования и агрегирования данных, а также получения итоговых сводно-аналитических таблиц.

Важный фактор повышения эффективности национальных СИС развитых стран – это использование цифровых технологий. Одним из первых НСУ этих стран оценили и использовали возможности цифровизации, основанные на применении датчиков, мобильных устройств и Интернета. Успех от внедрения цифровых технологий достигался там, где удавалось стереть границу между технологией и собственно статистикой, при этом статистики должны были обладать объективной информацией о возможностях, предоставляемых технологий, а ИКТ-персоналу необходимо было ясное понимание сути статистических процессов.

Анализ автора показал, что итогами широкого внедрения цифровизации в НСУ стали: разработка и применение новых методов сбора статистической информации, повышение производительности основных статистических процессов, улучшение управления данными, реализация новых эффективных способов доступа к большим массивам данных, обеспечение взаимосвязи данных внутри НСУ и с внешними источниками данных и использование Интернета в качестве основного канала распространения статистических публикаций.

Источники больших данных можно разделить на следующие группы: административные, например, электронные медицинские карты, посещения больниц, досье страховых компаний, банковские данные и др.; торговые или операционные, например, операции по кредитным картам, онлайн-операции, в том числе через мобильные устройства, и т.д.; датчиковые, например, спутниковые изображения, дорожные, климатические датчики и др.; отслеживания, например, данные отслеживания с мобильных телефонов, глобальной навигационной системы (GPS) и т.д.; поведенческие, в частности, запросы в онлайн-поисковых системах, просмотр веб-страниц и т.д.; оценочные, например, комментарии в социальных сетях и др.

Государственная статистика служит базой для организации информационной системы, представляющей собой систему сбора и обработки учётно-статистической информации для управления экономикой страны. Основными задачами, лежащими в рамках СИС, являются:

- регламентные, связанные с получением конкретной формы сводной статистической отчетности;
- информационное обслуживание, обеспечивающее формирование по запросам пользователя необходимых ему статистических данных;
- экономический анализ, основанный на использовании динамических рядов и методов математической статистики.

Анализ программно-технологического обеспечения ГКС выявил тот факт, что основным средством, реализующим экономические описания регламентных задач в рамках СИС, были комплексы электронной обработки информации или, иначе, специализированные автоматизированные информационные системы (САИС). Каждая САИС являлась уникальным, автономным программным продуктом, реализованным посредством различных сред разработки и, как правило, не имеющим информационных интерфейсов с другими САИС.

На основе вышеизложенного можно сказать, что основными направлениями развития и повышения эффективности работы СИС должны стать разработка и внедрение интегрированной архитектуры, обеспечивающей прозрачный обмен данными между всеми компонентами СИС, а также переход от САИС к универсальной системе сбора и хранения статических данных.

Во второй главе **«Разработка методов и средств решения функциональных задач статистики»** рассмотрены варианты построения комплексных схем сбора статистических данных в соответствии с достигнутым уровнем развития ИКТ, сделан вывод о возможности и целесообразности перехода к такой схеме сбора статданных, разработаны общие методические принципы её организации и функционирования, предложены методы повышения качества информации об объектах статнаблюдений, для решения задачи эффективного доступа к первичным статданным разработаны логическая модель универсального хранилища статданных и методика идентификации показателей форм статистической отчетности.

Объём статистических данных, ежегодно собираемых и обрабатываемых ГКС, ориентировочно составляет 129 млн. показателей. В значительной своей части этот сбор осуществляется не из административных источников, как это практикуется в ряде других стран, а методом прямого наблюдения с использованием бланков форм статистической отчетности. Такой подход к организации сбора данных в большей мере обусловлен отсутствием до недавних пор нормативной базы, позволяющей ГКС на легальной основе получать и использовать в статистических целях административные данные, т.е. информацию о юридических и физических лицах, полученную органами государственной власти и местного самоуправления в связи с осуществлением ими разрешительных, регистрационных, контрольно-надзорных и иных административных функций, а также невысоким качеством самих административных данных.

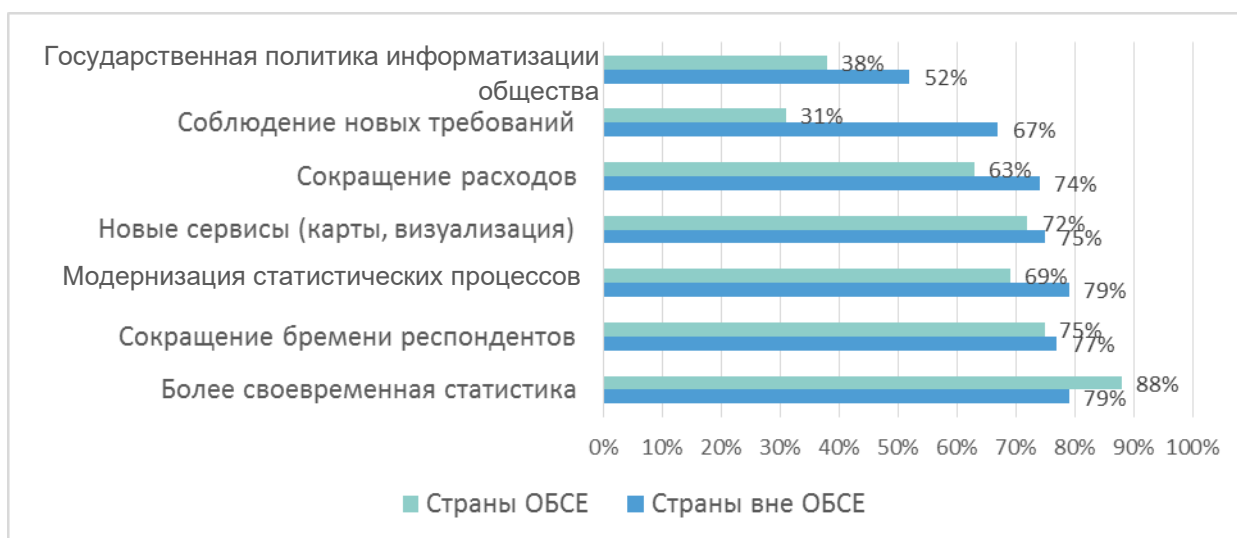
Исследования автора в области обвального возрастания численности цифровых данных позволяет предположить, что для сбора статистики стал доступен ряд новых источников данных, которые сегодня называются

«большими данными» и в ближайшей перспективе важно определить источники данных, соответствующих для составления статистики.

Следовательно, с целью совершенствования схемы сбора статистических данных необходимо решить следующие задачи: постоянное снижение нагрузки на респондентов, стратегическое партнерство с центральными поставщиками данных и владельцами регистров данных, применение новых источников данных там, где это считается значимым, например, большие данные.

В современных реалиях платформа интеграции и доставки данных ГКС отличается перегруженностью, мониторингом и исправлением их качества в локальных решениях. Слабо выражен централизованный компонент мониторинга качества данных, нет определенности стандарта приема и технологий их передач. В значительной своей части статистическая обработка осуществляется с применением программ Microsoft Access и Excel, хотя некоторые системы баз данных используют Microsoft SQL. Порой возникают сложности из-за разных версий программного обеспечения, используемых в центральных и региональных отделениях.

Между тем проблемы оперативной и полноценной верификации поступающей информации создают жесткие критерии выбора адекватной методологии и подходов к работе с ней, определения ее надежности в процессе принятия решений. Государственные системы статистики в мире все активнее применяют большие данные и идентифицируют области, где они будут играть решающую роль в будущем (рис. 3).



**Рис 3. Основные факторы, обусловившие применение больших данных в НСУ различных стран<sup>9</sup>**

В перспективе максимально возможное использование административных и иных альтернативных источников также будет способствовать замещению многих традиционных форм статистической отчетности с помощью анализа больших данных. Для этого, как минимум, требуются следующие шаги:

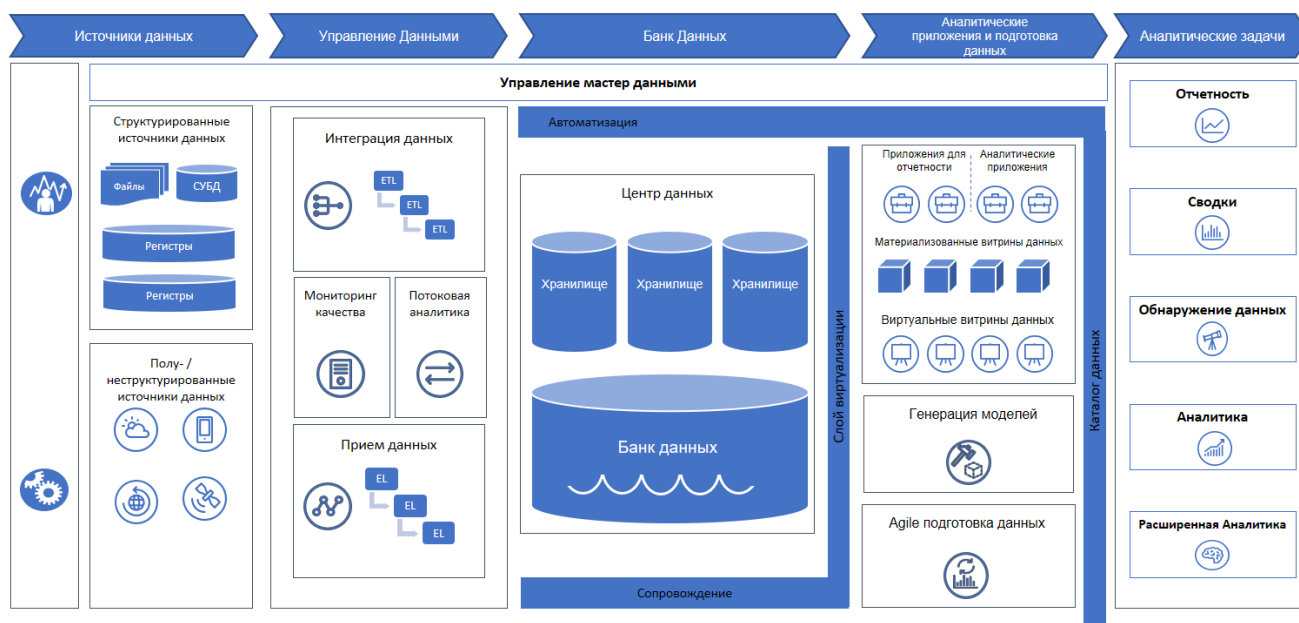
<sup>9</sup> Составлено по метриалам Report of the Big Data Survey 2015, United Nations.



- корректировка нормативной правовой базы (обеспечение межведомственного взаимодействия, использование больших данных, расширение полномочий ГКС как центра государственной статистики и оператора Национальной системы управления данными (НСУД));
- создание единой методологической основы;
- развитие технологической инфраструктуры;
- определение условий доступа к данным, генерируемым бизнесом и негосударственными организациями;
- установление источников финансирования сбора и хранения данных в случае доступа к ним на платной основе.

Проведенный автором анализ показал, что описание наборов данных, а также инструменты для обнаружения в них закономерностей служат основой для решения аналитических задач. Так, не зная какие именно наборы доступны в хранилищах данных, рискуют создать несколько параллельных поставок одних и тех же данных и неэффективно использовать ресурсы. Исходя из этого, важно обеспечить постоянно контроль за качеством предоставляемых отчетов и аналитических заключений.

Цифровые технологии, получившие широкое развитие и распространение в последние годы, привели к революционным изменениям в экономике и обществе, а именно это интенсификация сетевых взаимодействий на базе современных платформенных решений, а также автоматизация и роботизация производственных процессов, способствовавшие созданию «безлюдных» территориально распределенных предприятий, круглосуточно взаимодействующих с поставщиками и потребителями на «безбумажной» основе.



**Рис. 4. Модернизированная логическая архитектура статистической информационной системы<sup>10</sup>**

<sup>10</sup> Разработка автора.

На рис. 4 автором предложена модель модернизированной архитектуры статистической информационной системы для основной поддержки одноуровневой схемы обработки информации и унификации информационно-функциональных систем, готовая для требуемых в современном мире объемов и нагрузок. Основные элементы системы – это источники данных, управление данными, банк данных, подготовка данных и аналитические задачи, каждый из которых имеет ряд характеристик, определяющих целевую архитектуру и помогающих описать шаги, необходимые для достижения целей.

Как установлено автором, источники данных должны характеризоваться возможностью сбора, хранения и распространения больших объемов структурированных, полуструктурированных и неструктурированных данных, а также предусматривать их быструю обработку для аналитических целей. Для успешного управления данными необходимо решить ряд вопросов, объединяемых в областях интеграции, приема, мониторинга качества данных, а также потоковой аналитики. Прием данных в реальном режиме времени требует расширения возможностей мониторинга качества данных, подразумевая технологические возможности для потоковой аналитики, т.е. аналитики потоковых данных или данных в реальном режиме времени. Характеристика банка данных или, иначе, озера данных, заключается в системе или хранилище данных, находящихся в естественном или необработанном формате. Традиционные корпоративные хранилища не могут в полной мере обеспечить работу с полу- и неструктурированными данными и потому в систему внедряется озеро данных для обработки любого количества данных, поставляемых различными методами.

В ходе исследования автор установил, что ведомственные статистические системы опираются на разнообразные технологические и организационные решения, следствием чего стали «многоукладность» и дезинтеграция государственной статистики, в результате чего отмечаются значительные расхождения в данных республиканского, ведомственного и регионального уровней, снижение их качества и аналитической ценности, дублирование статистических работ, неоправданное повышение нагрузки на респондентов, в том числе из-за недоиспользования административных данных. Особенно явно это проявляется в тех регионах, где в качестве респондентов выступают одни и те же объекты учета, в отношении которых разные ведомства возлагают на них определённые государственные функции.

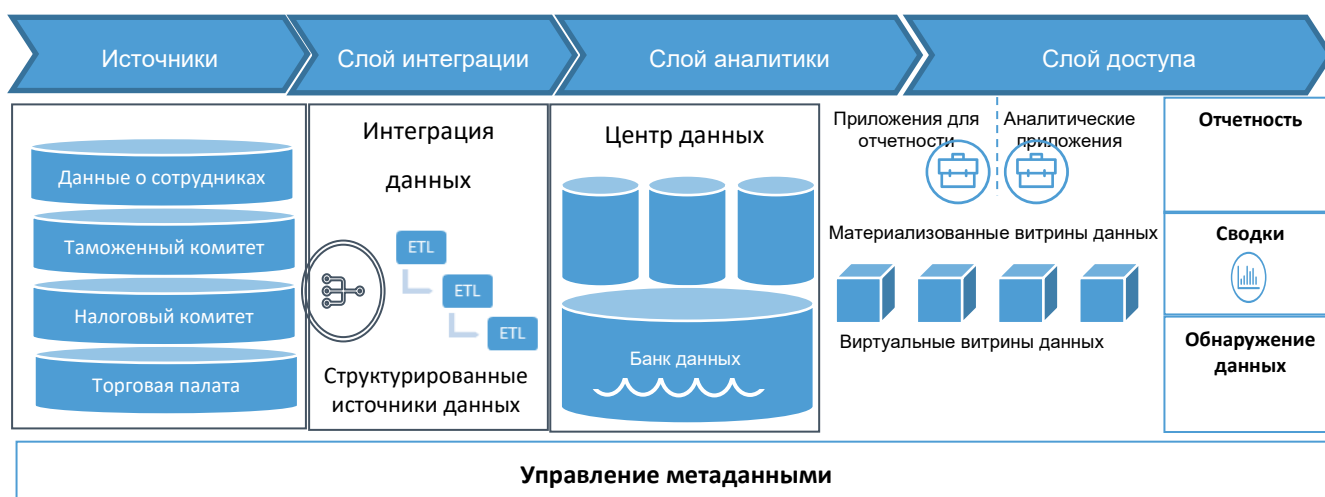
Статистика в целевой модели НСУД призвана обеспечить:

- непротиворечивость, независимость и объективность продуцируемых данных, а также актуальность и своевременность их предоставления;
- связанность, сопоставимость, однозначную интерпретируемость сведений, полученных из разных источников;
- достоверность данных, их высокий аналитический потенциал, в том числе для проведения многомерного комплексного анализа, других исследований;

- открытость, соответствие систем показателей, классификаций, методологических подходов, инструментария международным стандартам и лучшим практикам;
- экономичность и прозрачность процессов сбора и обработки данных;
- равный доступ к данным, оперативность представления и адаптивность к запросам пользователей.

Наиболее острая задача, стоящая перед НСУ во всем мире, – это интеграция источников, стандартизация методов и технологий сбора. Вторая и, возможно, еще более сложная задача – это интеграция модернизированного сбора статистических данных в статистическое производство и ответ на вопрос: как оптимально использовать доступные источники данных?

Исследования автора показали, что существует несколько способов определения S-DWH, которые отличаются друг от друга акцентами на доступ к данным и их вывод, интеграцию процессов, статичность, хранение данных или динамический поток данных, однако их объединяет одно: создание единого центра данных, объединяющего их новые источники и статистические результаты.



**Рис. 5. Многоуровневая S-DWH архитектура и типовая операционная модель статистического бизнес-процесса<sup>11</sup>**

Следует отметить, что уровни источников данных и интеграции взаимодополняют друг друга. Так, слой источников данных поддерживает загрузку из необработанных данных или с любого выхода базовой фазы производственного процесса. В то же время слой интеграции оптимизирован для комплексной и эффективной работы с микро- и макроданными на любом этапе процесса разработки. Это связано с тем, что в методологии слоя аналитики могут организовываться и извлекать данные для анализа или создания ввода каждой базовой фазы.

Это означает, что слой аналитики предоставляет разработанные данные для аналитической деятельности, тогда как слой доступа предоставляет концепции, используемые для разработки функций ETL, или новые производственные процессы посредством непрерывного циклического взаимодействия (рис. 5).

<sup>11</sup> Авторская разработка

В третьей главе «Перспективные методы и средства сбора и хранения статистических данных в условиях цифровизации экономики» рассмотрены вопросы практической программно-технологической реализации комплексной схемы сбора и хранилища статданных, а также предложены направления их дальнейшего развития, разработаны экономико-математическая модель минимизации затрат на сбор статданных и соответствующая методика её реализации, проведена оценка эффективности внедрения схемы сбора, показано, что в результате внедрения затраты на сбор и обработку статданных существенно уменьшились, при этом качество данных улучшилось.

Исследования автора в области цифровизации показали, что для улучшения сложившегося положения и подготовки статистической системы к цифровому рынку необходимо: создание новой платформы доставки данных в качестве замены для текущей системы, поддержка как традиционной интеграции и преобразования данных (ETL), так и приема данных для компонентов банка данных (EL), интеграция платформы доставки данных с возможностями мониторинга их качества, включение потоковой аналитики; рассмотрение доставки данных и создание платформы мониторинга качества данных как объединенных усилий, поскольку они должны быть тесно связаны между собой.

В работе отмечается, что большие данные становятся одним из ключевых драйверов развития ИКТ. Данное направление получило широкое распространение в западных странах и является относительно новым для Узбекистана. Это обусловлено тем, что в эпоху ИКТ, особенно после бума социальных сетей, по каждому пользователю Интернета стало накапливаться значительное количество информации, что, в конечном счете, дало развитие направлению Big Data.

Для того, чтобы шагнуть в ногу с тенденциями цифровизации мира, т.е. для обеспечения безопасности данных и сохранения доверия респондентов и потребителей к официальной статистике, необходимо решить задачи повышения стандартов обработки данных, усиления защиты физической безопасности данных, а также разграничения и безопасного обмена данными с партнерами, особенно при удаленном подключении к базам открытых данных.

В ходе исследования автор разработал ценовой робот, который собирает всю информацию о продуктах, используемых для расчета индекса потребительских цен: имена и идентификаторы, разновидности, упаковка, цена и другие характеристики. Робот данных, по своей природе, обеспечивает только цены рассматриваемых продуктов, но не соответствующие количества, необходимые для взвешивания изменений цен. Несмотря на то, что этот результат несколько усиливает традиционный метод сбора, качество которого не подвергается сомнению, однако он, также, может служить аргументом в пользу его постепенной замены новой методикой.

Хотя скребковые данные (данные собранные ценовым роботом) и данные сканеров (данные собранные с кассовых аппаратов торговых точек), несомненно, становятся объектом изучения национальных статистических служб. Независимо от того, используются скребковые данные или данные сканера, другой ожидаемый результат крупномасштабного сбора цен – это

усовершенствование управления, который является одним из наиболее острых вопросов при измерении покупательной способности, исчезновения старой продукции и появления новых. Как результат – такое исследование, в лучшем случае, может ожидать создание на этой основе моделей данных, взаимодополняющих существующие производственные цели, либо сокращение задержки публикаций, либо уменьшение нагрузки на респондентов.

Для определения загруженности ресурсов информационной системы автор предлагает использовать следующую математическую модель. Множество технологической среды хранилища статистических данных, обобщенно можно представить в виде кортежа, состоящего из следующих подмножеств: вычислительные, программные, коммуникационные, периферийные, информационные средства и т.д. Для оценки качества работы хранилища и объема выполненных им работ на данном множестве, следует определить меры, позволяющие вычислить соответствующие функционалы, например взвешенную сумму  $\Phi_k$ , затраченную на выполнение  $k$ -го технологического процесса ресурсов следующего вида:

$$\Phi_k = (\sum_{r=1}^m f_r R_r)_k,$$

где:  $r$  – индекс суммирования составляющих ресурсов по  $k$ -му технологическому маршруту;  $m$  – число операций  $r$ -го технологического процесса;  $f_r$  – весовой коэффициент  $r$ -го компонента ресурса, либо иные функционалы, выступающие в качестве количественных показателей, либо критериями качества и объема выполненных хранилищем работ.

Общий ресурс, или совокупный технологический потенциал хранилища может быть определен нормой матрицы  $R$ , однако непосредственное вычисление такой нормы в реальных условиях как правило не представляется возможным потому, что некоторые из этих величин имеют разные размерности. Для преодоления такого препятствия следует нормализовать элементы матрицы в той или иной форме. С этой целью сначала отдельно по каждому из компонентов может быть введен коэффициент использования его потенциала в виде отношения:

$$k_{ij} = R_{ijfact} / R_{ij}, \quad i, j = 1, \dots, n, \quad (1)$$

где:  $R_{ij}$  – проектная характеристика потенциала  $i, j$ -го компонента хранилища, задаваемая соответствующим элементом исходной матрицы;  $R_{ijfact}$  – уровень фактического использования ресурса  $i, j$ -го компонента.

Величина каждого из  $k_{ij}$  является безразмерной для всех компонентов хранилища, поэтому можно принять, что матрица, составленная из всех  $k_{ij}, i, j = 1, \dots, n$ , по аналогии с (1), отражает степень использования ресурсов хранилища, т.е. матрица

$$K = \begin{vmatrix} k_{11} & k_{12} & k_{1n} \\ k_{21} & k_{22} & k_{2n} \\ k_{31} & k_{32} & k_{nn} \end{vmatrix} \quad (2)$$

может быть названа матрицей использования ресурсов хранилища: каждый из ее элементов  $k_{ij}$  отражает относительную степень использования потенциала соответствующего компонента. Для матрицы  $K$  может быть вычислена норма в виде суммы всех ее элементов  $k_{ij}$ , т.е. величина  $\|K\| = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n k_{ij}$ , которая

косвенно отражает обобщенную суммарную степень использования ресурсов хранилища по его компонентам в реальных условиях. Тогда предел  $\lim_{\forall k_{ij} \rightarrow 1} \|K\| = \lim_{\forall k_{ij} \rightarrow 1} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n k_{ij}$  характеризует потенциальную или предельную мощность всех компонентов хранилища, достижимую в данных условиях или в некотором режиме его работы.

Для каждого из его компонентов предел  $\lim k_{ij}(i, j=1, \dots, n)$  использования его ресурса будет равен  $\lim k_{ij}=1$ , что характеризует полное использование этого потенциала компонента хранилища и означает стремление к единице соответствующего элемента в матрице (1.1). Это, в свою очередь, дает для нормы матрицы (2) предел  $\lim_{\forall k_{ij} \rightarrow 1} \|K\| = \lim_{\forall k_{ij} \rightarrow 1} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n k_{ij} = n^2$ , который характеризует предельную, или достижимую, мощность совокупного обобщенного технологического ресурса хранилища при 100 % использовании ресурсов по всем его компонентам. Тогда получаемое при некоторых реальных значениях  $k_{ij}(i, j=1, \dots, n)$  значение нормы матрицы дает отношение

$$\Theta = \frac{(\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n k_{ij})}{n^2} = \|K\|/n^2, \quad (3)$$

которое отображает эффективность производственного или технологического использования ресурсов хранилища в целом, или среднюю загруженность хранилища по всем его компонентам. В этом смысле (3) может служить критерием оценки использования конкретных технологий и производственных процессов в хранилище. Очевидно, предельное значение  $\Theta$  по (3)  $\lim_{\forall k_{ij} \rightarrow 1} \Theta = 1$

характеризует полное использование потенциала хранилища.

Если рассматривать оценку эффективности в аспекте экономии, то основными показателями при функционировании системы сбора СИС являются общие трудозатраты на сбор информации в соответствии с годовой производственной программой статистических работ и качество первичных данных, передаваемых из системы сбора на обработку.

Исследование автора показало, что один из способов оценки трудоёмкости статистических работ, выполняемых ГКС, мог быть основан на определении общей трудоёмкости каждого вида работы, предусмотренного производственной программой. Между тем нормативная трудоёмкость работы включает в себя общие трудозатраты на весь технологический процесс (сбор, обработку, анализ и выпуск статистических материалов), определяется в часах и установлена на работу, выполняемую статистиком при обработке 1000 показателей в рамках действующей системы сбора и обработки статистической информации.

Так, среднегодовая численность статистического персонала, необходимого для выполнения годовой производственной программы, определяется в соответствии с формулой:

$$W = \sum_{i=1}^n T_f / Y, \quad (4)$$

где:  $W$  – среднегодовая численность статистиков, человек;  $T_f$  – полная трудоёмкость выполнения одной работы, часов;  $n$  – число выполняемых работ в течение года;  $Y$  – годовой фонд рабочего времени одного работника.

В таблице 1 наглядно представлена расчётная трудоёмкость сбора данных, составленная на основе с вышеуказанной методики. Данные расчётной трудоёмкости использованы в качестве базы для сравнения, действующей и комплексной схем сбора статданных.

Общие трудозатраты по сбору первичных данных по годовой производственной программе статработ вычисляются по формуле:

$$T_t = \sum_{i=1}^n T_i, \quad (5)$$

где:  $T_t$  – общая трудоёмкость сбора данных;  $T_i$  – трудоёмкость сбора данных по одной работе.

**Таблица 1**

**Расчетные трудозатраты на сбор и обработку первичных статистических данных<sup>12</sup>**

Раздел производственной программы	Средний объем первичных данных, тысяч показателей	Расчетная трудоёмкость, часов в год	Численность, человек
Индексы цен	9170	28560	14
Макроэкономические показатели	12445	38760	19
Внешнеэкономическая деятельность	3275	10200	5
Внутренняя торговля	2620	8160	4
Сфера услуг	9170	28560	14
Промышленность	9825	30600	15
Сельское хозяйство, лесоводство и рыболовство	6550	20400	10
Инвестиции и строительство	9825	30600	15
Малый бизнес и предпринимательство	9170	28560	14
Демография	13100	40800	20
Социальная сфера	8515	26520	13
Уровень жизни	5895	18360	9
Другие	29475	91800	45
<b>Итого</b>	<b>129033</b>	<b>401880</b>	<b>197</b>

В табл. 2 показаны результаты сравнительного анализа трудоёмкости сбора данных в разрезе основных технологических операций для разных функциональных систем сбора. В процессе осуществления расчётов ряд таких параметров, как нормы времени на выполнение отдельных технологических операций, процент ошибочных показателей в первичных данных, представленных респондентами, определён экспертным путём на основе фактически имеющихся статистических данных.

При этом трудоёмкость технологической операции «аналитический контроль» условно принята равной трудоёмкости операции «арифметико-логический» контроль, поскольку для определения общей трудоёмкости этой операции расчетным путём недостаёт фактических данных. Трудоёмкость

<sup>12</sup> Составлено по материалам штатных единиц, предоставленных ГКС.

«прочих операций» рассчитана как разница между общей расчётной трудоёмкостью (табл. 1) и трудоёмкостью технологических операций №1-4 (табл. 2). Предполагается, что трудоёмкость «прочих операций» является величиной условно постоянной, не зависящей от функциональной схемы сбора данных.

Между тем процесс сбора первичных данных, начиная с момента их представления респондентами в систему сбора до публикации в хранилище, является абсолютно прозрачным. Для каждого этапа этого процесса определены универсальные требования к качеству информации и исполнители, ответственные за их выполнение. Встроенные в систему сбора средства мониторинга позволяют в любой момент времени получать объективную информацию о полноте и качестве собранных первичных данных по любому наблюдению, находящемуся на этапе сбора, обработки или опубликованному в хранилище данных.

**Таблица 2**

**Сравнительная трудоёмкость сбора данных в разрезе основных технологических операций<sup>13</sup>**

№	Технологическая операция сбора данных	Годовой объём	Норма времени, мин.	Трудоёмкость, час.	
				действующая схема сбора	автоматический расчет на основе больших данных
1.	Регистрация и визуальный контроль первичных документов	150 000 документов	3	81000	16000*
2.	Ввод данных	20 000 000 показателей	0,005	100000	15000*
3.	Арифметико-логический контроль	500 000 показателей	5	145104*	14000*
4.	Аналитический контроль			***	*
5.	Прочие технологические операции		**	75776	25000*
6.	<b>Итого</b>			<b>401880</b>	<b>70 000</b>

*\* Операция выполняется автоматически, \*\* Операция выполняется на стороне респондентов, \*\*\* Операция выполняется на этапе обработки данных*

На основе данных табл. 2 следует, что в результате внедрения комплексной схемы сбора общие трудозатраты по сбору данных сокращаются более, чем в пять раз, что позволяет перенести на этап сбора функцию аналитического контроля данных без увеличения численности персонала сбора. Примечательно, что ещё одна единица данных, введённая таким сбором, не влечет за собой дополнительных регулярных трудозатрат, что позволяет обработать еще больший объем данных с уже имеющимся персоналом.

<sup>13</sup> Составлено на основании приведенных интервью в ГКС. Расчеты трудоемкости на основе больших данных авторские.



Таким образом, анализ тенденций в этой сфере показал, что внедряемая модернизированная архитектура СИС позволит ГКС быть готовым к масштабной трансформации от реактивного к активному состоянию, обеспечивая первоочередную поддержку экономических и политических реформ, осуществляемых правительством Республики Узбекистан, и создавая доверительную базу для пользователей официальной статистики.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

На основе исследования, выполненного в рамках настоящей диссертации, получены следующие итоговые результаты.

1. Анализ мирового опыта статистической отрасли показал, что эффективность решения функциональных задач статистики напрямую связана со снижением затрат на получение статистической информации, причем затраты, в данном случае складываются из расходов НСУ и бремени предоставления отчетности. Иначе говоря, чем ниже затраты на сбор статистических данных, тем выше эффективность СИС.

2. В ходе исследования автором доказано, что одним из методов повышения эффективности СИС при сборе статистических данных является использование административных регистров в качестве источников данных. Наиболее известным примером полезности подобного сбора данных является проведение переписи населения на основе административных реестров.

3. Исследование автора также показало, что в условиях массовой цифровизации растущих объемов генерируемых данных, следует усилить деятельность по разработке новых методов сбора информации, с применением источников больших данных для более точного и своевременного измерения экономических, социальных и экологических явлений.

4. В ходе работы внедрены основные элементы модернизированной логической архитектуры СИС готовой для объемов и нагрузок, требуемых в современном мире. С помощью модернизированной архитектуры обеспечивается возможность сбора и использования структурированных, полу- и неструктурированных данных для проведения комплексного экономико-статистического анализа свойств объектов статистических наблюдений и, тем самым, создаются условия для повышения качества и статистических показателей при снижении основных затрат.

5. На основе проведенного анализа, установлено, что для решения задач расширенного статистического анализа с применением математических методов и моделей необходимо создание соответствующего банка данных, обеспечивающего накопление больших массивов информации, автоматизацию хранения, поиск и выдачу статистических показателей во всевозможных комбинациях, а также используя современные технологии их обработки.

6. Управление данными для централизации информационных доменов по каждому изучаемому вопросу обеспечивает возможность оперативного получения сведений по совокупности наблюдаемых единиц. При этом достигаются возможности построения интегрированной системы обработки данных, для которой характерно однократное исчисление и максимально

возможное использование ранее установленных показателей, сокращая, подобным образом, затраты на вычислительные операции.

7. В ходе исследования сформулирован перечень показателей эффективности, составляющих основу хранилища данных с учетом анализа экономической информации, критериев выбора данных для долговременного хранения и требований пользователей системы. Также экспериментально апробировано программное обеспечение с открытым исходным кодом, располагающее системой процедур преобразований статистических данных, построенное на принципах независимости программ от структуры информационных массивов. Результатом исследований, разработок автора и их практической реализации явилось повышение пропускной способности СИС, что позволило повысить оперативность обработки запросов и формирования аналитической отчетности, а также получить за счет этого экономический эффект.

**КАДРЛАР МАЛАКАСИНИ ОШИРИШ ВА СТАТИСТИК  
ТАДҚИҚОТЛАР ИНСТИТУТИ ҲУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР  
БЕРУВЧИ DSc.29/30.12.2019.1.92.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**  
**ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ИҚТИСОДИЁТ УНИВЕРСИТЕТИ**

**АХМЕДОВ УМИД МАШРАПОВИЧ**

**СТАТИСТИК ФУНКЦИОНАЛ МАСАЛАЛАРНИ МУРАККАБ АХБОРОТ  
ТИЗИМЛАРИ АСОСИДА ЕЧИШНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ**

**08.00.14 – Иқтисодиётда ахборот тизимлари ва технологиялари**

**Иқтисодиёт фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси  
АВТОРЕФЕРАТИ**

**Тошкент – 2021**

**Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида № В2018.3.PhD/Iqt784 рақам билан рўйхатга олинган.**

Диссертация Тошкент давлат иқтисодиёт университетида бажарилган.

Диссертация автореферати уч тилда (ўзбек, рус, инглиз (резюме)) Илмий кенгаш веб-саҳифасида ([www.instat.uz](http://www.instat.uz)) ва «Ziynet» ахборот-таълим порталида ([www.ziynet.uz](http://www.ziynet.uz)) жойлаштирилган.

<b>Илмий раҳбар:</b>	<b>Бегалов Баходир Абдусаломович</b> иқтисодиёт фанлари доктори, профессор
<b>Расмий оппонентлар:</b>	<b>Шермухамедов Аббос Тоирович</b> иқтисодиёт фанлари доктори, профессор <b>Бобожонов Азизжон Бабаханович</b> PhD
<b>Етакчи ташкилот:</b>	<b>Мухаммад аль-Хоразмий номидаги Тошкент</b> <b>ахборот технологиялари университети</b>

Диссертация химояси Кадрлар малакасини ошириш ва статистик тадқиқотлар институти ҳузуридаги иқтисодиёт бўйича илмий даражалар берувчи DSc.29/30.12.2019.I.92.01 рақамли Илмий кенгашнинг 2021 йил «\_\_\_» \_\_\_\_\_ куни соат \_\_\_ даги мажлисида бўлиб ўтади. Манзил: 100077, Тошкент шаҳри, Мустақиллик шоҳ кўчаси, 42-б уй. Тел.: (99871) 202-81-86; факс: (99871) 202-81-86; e-mail: [info@instat.uz](mailto:info@instat.uz).

Диссертация билан Кадрлар малакасини ошириш ва статистик тадқиқотлар институтининг Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин ( \_\_\_ рақам билан рўйхатга олинган). Манзил: 100077, Тошкент шаҳри, Мустақиллик шоҳ кўчаси, 42-б уй. Тел.: (99871) 202-81-86; факс: (99871) 202-81-86; e-mail: [info@instat.uz](mailto:info@instat.uz)

Диссертация автореферати 2021 йил «\_\_\_» \_\_\_\_\_ куни тарқатилди.

(2021 йил «\_\_\_» \_\_\_\_\_ даги \_\_\_\_\_ рақамли реестр баённомаси).

**С.С. Ғуломов**

Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш раиси, и.ф.д., профессор, УзРФА академиги

**К.Х. Жумаев**

Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш котиби, и.ф.н., доцент

**Б.К. Ғойибназаров**

Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш қошидаги Илмий семинар раиси, и.ф.д., профессор

## КИРИШ (фалсафа доктори (PhD) диссертацияси автореферати)

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати. БМТнинг Статистика департаменти(UNSD) томонидан миллий статистика идораларида ўтказилган сўров натижаларига кўра, расмий статистикани ишлаб чиқишда катта ҳажмли маълумотлардан фойдаланишнинг асосий сабаблари ва ишбилармонликдаги устунликлари: бирмунча тез ва ўз вақтидаги статистик маълумотлар (респондентларнинг 82%), респондентлар юкчасини камайтириш (77%), статистика жараёни модернизация қилиш (76%), янги маҳсулот ва хизматларни яратиш (75%), харажатларни камайтириш (70%) ҳисобланади.

Амалдаги ёки фойдаланишга мўлжалланган маълумотларнинг асосий манбалари вебмаълумот кўчириш (57%), мобил телефон маълумотлари (56%), сунъий йўлдош маълумотлари (50%), сканер маълумотлари (49%), касалликлар тарихи(41%)дан иборат. Статистика идоралари томонидан катта ҳажмли маълумотлардан фойдаланиш соҳаси сифатида кўп ҳолларда нарх статистикаси (69%), туризм статистикаси (68%), аҳоли ва миграция статистикаси (67%), транспорт статистикаси (60%), меҳнат статистикаси (53%) қайд этилади<sup>1</sup>.

Мамлакатимизда рақамлаштириш ва уни миллий иқтисодиётнинг барча соҳаларида амалга ошириш ва уни ижтимоий-иқтисодий ривожлантиришнинг муҳим стратегик йўналиши сифатида белгилашга алоҳида эътибор қаратилмоқда. Шу муносабат билан Ўзбекистон Республикаси Президенти Ш.М. Мирзиёев рақамли иқтисодиёт ва электрон ҳукуматни жорий этиш билан боғлиқ йўналишда, хусусан, таъкидлашча, бу борада бир йилга кечикиш 10 йиллик тараққиётга тўғри келиши мумкин<sup>2</sup>.

Муаллиф тадқиқотлари кўрсатдики, маълумотлар тўплаш жараёни кенг тарқалган, оммавий ва узлуксиз жараён бўлиб, тўпланувчи маълумотлар таркиби, уларни ҳисоблаш методологияси ва респондентлар доираси давлат ва жамият эҳтиёжларига мос равишда динамик ҳолатда ўзгариб боради. Янги маълумотлар нафақат аввалги кузатувлар натижаларини тўлдириши ёки такомиллаштириши, балки уларни тубдан ўзгартириши ҳам мумкин. Бу жараёни ташкил этиш ва бошқариш мураккаб иқтисодий масала бўлиб, тўпланган статистик маълумотларнинг ишончлилиги ҳамда бюджет маблағларидан оқилона фойдаланиш унинг муваффақиятли ҳал этилишига боғлиқ.

Ҳозирги кунда Ўзбекистон Республикаси Давлат статистика қўмитаси фаолиятини ислоҳ қилиш жараёни 2017-2021 йилларга мўлжалланган Ҳаракатлар стратегияси дастури, хусусан, статистика фаолиятини ташкил этиш самарадорлигини тубдан ошириш, статистик маълумотларнинг сифати ва уни тарқатиш тизимини такомиллаштириш чора-тадбирлари доирасида амалга оширилмоқда, унинг мақсадларидан бири рақамли технологиялар ва усулларни жорий этиш асосида статистик маълумотларни тўплаш, қайта ишлаш ва тақдим этишни автоматлаштириш даражасини ошириш, статистик ҳисобот шакллари

<sup>1</sup> <https://unstats.un.org/bigdata>

<sup>2</sup> <https://president.uz/ru/lists/view/3566>

соддалаштириш, функционал имкониятларни тубдан кенгайтириш ва улардан фойдаланишдан иборат.

Иқтисодий рақамли йўналишга ўтказиш бўйича стратегик ташаббуслар қонунчилик даражасида Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2018 йил 21 ноябрдаги ПҚ-4022-сонли «Рақамли иқтисодий ривожлантириш мақсадида рақамли инфратузилмани янада модернизациялаш чора-тадбирлари тўғрисида»ги, 2018 йил 3 июлдаги ПҚ-3832-сонли «Ўзбекистон Республикасида рақамли иқтисодий ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида»ги қарорлари, 2020 йил 5 майдаги ПФ-6079-сонли ««Рақамли Ўзбекистон – 2030» стратегияси ва уни самарали амалга ошириш чора-тадбирларини тасдиқлаш тўғрисида»ги фармони ва бошқа норматив-ҳуқуқий ҳужжатлар билан мустаҳкамлаиб, уни амалга ошириш Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 31 июлдаги ПҚ-3165-сонли «Ўзбекистон Республикаси Давлат статистика қўмитаси фаолиятини такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида»ги, шунингдек, 2020 йил 3-августдаги ПҚ-4796-сонли «Ўзбекистон Республикасининг миллий статистика тизимини янада такомиллаштириш ва ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида»ги қарори сингари муҳим ташаббусларнинг муваффақиятли амалга оширилишини таъминлайди.

Муаммолар долзарблигидан келиб чиқиб, статистик маълумотларни тўплаш, сақлаш, қайта ишлаш ва давлат статистикаси маълумотларини ислоҳ қилиш босқичида функционал статистик масалаларни ҳал этиш учун мураккаб ахборот тизимлари самарадорлигини ошириш имконини берувчи инновацион усул ва воситаларни ишлаб чиқиш бўйича комплекс тизимни тадқиқ этиш зарурати юзага келади.

**Тадқиқотларнинг республика фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига мослиги.** Диссертация тадқиқоти Ўзбекистон Республикасида фан ва технологияларни ривожлантиришнинг I. «Демократик ва ҳуқуқий жамиятни маънавий-ахлоқий ва маданий ривожлантириш, инновацион иқтисодий шакллантириш» устувор йўналишига мувофиқ амалга оширилади.

**Мавзунинг ўрганилганлик даражаси.** Б.Сундгрэн, С.Вале, С.Пеннек, У.Радермахер, Б.Брааксма, К.Зиленберг, С.Макфили, П.Кастилло сингари хорижий муаллифларнинг асарлари статистик тадқиқотларнинг назарий ва методологик муаммоларини илмий жиҳатдан ишлаб чиқишга бағишланган<sup>3</sup>. П.Стрийс, П.Даас, Л.Япек, Л.Люберг ва бошқа олимларнинг статистик ахборот тизимлари(САТ)ни ташкил этиш, такомиллаштириш ва ривожлантиришни ёритувчи ишлари ҳам муҳим аҳамиятга эга<sup>4</sup>.

Жаҳон иқтисодий тизимининг рақамли трансформацияси шароитида иқтисодий субъектлар фаолиятида замонавий АКТни самарали қўллаш

<sup>3</sup> Sundgren B. (2010). The Systems Approach to Official Statistics, Official Statistics in Honour of Daniel Thorburn. P. 225–260; Vale, S. 2013. “fostering Interoperability in Official Statistics: Common Statistical Production Architecture.” Posted UNECE Statistics/MSIS Wiki on 12 February? 2013; Penneck, S. 2014. New Challenges Facing Official Statistics.” Statistical Journal of the IAOS 30: 3–16; Rademacher W. 2013. “The European Statistics Code of Practice as a Pillar to Strengthen Public Trust and Enhance Quality in Official Statistics. Journal of the Statistical and Social Inquiry Society of Ireland 43: 27–33.

<sup>4</sup> Struijs P. and P. Daas. 2014. Quality Approaches to Big Data in Official Statistics.

муаммоларига ҳам кўпгина олимлар томонидан алоҳида эътибор қаратилмоқда, бу борада Г.Н.Андреева, В.М.Бондаренко, А.И.Долженко, В.Е.Косарев, А.Н.Романов, Ю.Ф.Тельнов, Г.А.Титоренко ва бошқалар<sup>5</sup>ни алоҳида қайд этиш мумкин.

Иқтисодий информатика ва автоматлаштирилган бошқарув тизимлари соҳасидаги таниқли олимлар, хусусан, А.Н.Орипов, Р.Х. Алимов, С.С.Ғуломов, Б.Ю.Ходиев, Б.А.Бегалов, А.А.Мусалиев, А.Абдуғаффаров, Б.Беркинов, Н.Махмудов, Р.А.Дадабаева, Д.М.Расулев, А.Т.Кенжабаев, А.М.Абдувоҳидов, И.Е.Жуковская, О.К.Рихсимбоев, Т.П.Жиёмуратов, А.Ш.Қудайбергенов, Т.С.Қўчқоров, А.Б.Бобожонов, О.С.Умаров, Ш.Ғ.Одилов, Ш.Ў.Джанадиллов, С.У.Умурзоқов ва бошқаларнинг тадқиқотлари миллий иқтисодиётнинг турли соҳаларида АКТдан фойдаланиш ва жорий этиш самарадорлигини ошириш масалаларига бағишланган<sup>6</sup>.

Муаллифларнинг ҳисобот юкламасини камайтириш, харажатларни қисқартириш ва статистик ишлаб чиқариш жараёнларини такомиллаштириш зарурлиги тўғрисидаги фикрлари ўзаро мос эканлигига қарамай, аниқ ечимларга ёндашувларда келишмовчиликлар мавжуд. Шу билан бирга, кўрсатиб ўтилган муаллифларнинг ишларида ифодаланган тадқиқотлар таҳлили кўрсатдики, замонавий расмий статистика фан сифатида рақамлаштириш ва глобаллашув сингари ташқи омиллар туфайли туб ўзгаришларга дуч келмоқда.

Шу сабабли мазкур диссертация асосан бюджетни қисқартириш, респондентларнинг ҳисобот юкламасини камайтириш ва жараёнларни соддалаштириш шароитида функционал статистик муаммоларни ҳал қилиш учун мураккаб ахборот тизимларидан фойдаланиш муаммосига қаратилган. Юқорида қайд этилган ҳолатлар муаллифни мазкур тадқиқотни амалга оширишга ундади, унинг мантиқи, илмий янгилиги, диссертация ишининг амалий аҳамияти ва тузилишини белгилаб берди.

**Диссертация мавзусининг диссертация бажарилган олий таълим муассасасининг илмий тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги. Диссертация Тошкент давлат иқтисодиёт университетининг ФМ-6-сонли**

<sup>5</sup> Бондаренко В.М. Структурная модернизация в условиях формирования цифровой экономики // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). 2018. Т.9. №2. С.172-191. Долженко А.И., Шполянская И.Ю., Глушенко С.А. Анализ качества микро-сервисов информационной системы на базе нечеткой модели // Прикладная информатика. 2019. №5 (83). Косарев В.Е. Современные информационные технологии и услуги в коммерческом банке. Учеб. пособие. – М.: Изд-во Финансового университета при Президенте Российской Федерации, 2018. Тельнов Ю. Ф., Фёдоров И. Г. Инжиниринг предприятия и управление бизнес-процессами. Методология и технология: Учеб. пособие. – М.: Юнити, 2015. – 439 с Титоренко Г.А. Информационные системы в экономике. – М.: Юнити, 2008.- 258 с.

<sup>6</sup> Орипов А.Н. Ахборот-коммуникациялар соҳасида бошқарув тизимини такомиллаштириш муаммолари. Иқтисод фанлари номзоди илмий даражасини олиш учун ёзилган диссертация автореферати. – Т., 2004. - 24 б.; Ходиев Б.Ю., Мусалиев А.А., Бегалов Б.А. Менеджмент информационных систем. – Т.: Фан, 2007, - 300 с.; Ахборот тизимлари ва технологиялари: Олий ўқув юртлири талабалари учун дарслик. Муаллифлар жамоаси: С.С. Ғуломовнинг умумий таҳрири остида. – Т.: Шарк, 2000; G'ulomov S.S., Begalov V.A. Informatika va axborot texnologiyalari. Darslik. – Т.: Fan, 2010 у. - 685 б.; Расулев Д.М. Иқтисодий ислохотларни чуқурлаштириш босқичида инвестицияни молиялаштиришни эконометрик моделлаштириш. – Т., 2003.; Кенжабаев А.Т. Тадбиркорлик фаолиятида ахборотлаштириш миллий тизимини шакллантириш муаммолари. – Т., 2005.; Бегалов Б.А., Жуковская И.Е. Методологические аспекты влияния информационного общества на инновационное развитие экономики. Монография. – Т.: Фан ва технологиялар, 2016. - 134 с.; Дадабаева Р.А. Менеджмент информационных систем. Учеб. пособие. – Т.: Иқтисодиёт, 2016. С. 391., Бобожонов А.Б. Ўзбекистонда ахборот маҳсулотлари ва хизматлари бизнесини ривожлантиришнинг услубий жиҳатлари. – Т., 2018., Джанадилов Ш.Ў. Суғурта фаолиятига ахборот-коммуникация технологияларини жорий этишнинг услубий асосларини такомиллаштириш. – Т., 2018., Одилов Ш. Ғ. Компания логистик жараёнларини ахборот-коммуникация технологиялари асосида такомиллаштириш механизмлари. – Т., 2018. Умаров О.С. Коммунал тўловлари жараёнларини ахборот тизимлари асосида самарали ташкил этишнинг тадқиқоти. – Т., 2018. Абдуллаев М. К. Корхона бошқарувида ахборот тизимларидан самарали фойдаланиш жараёнларининг тадқиқи. – Т., 2019.

«Миллий иқтисодиёт соҳа ва тармоқларида инновацион ахборот-коммуникация технологияларини самарали жорий этиш назарияси ва методологияси» фундаментал лойиҳаси доирасида олиб борилган илмий тадқиқот ишлари режасига мувофиқ бажарилган.

**Тадқиқотнинг мақсади** статистиканинг функционал муаммоларини ҳал қилиш учун мураккаб ахборот тизимларини такомиллаштириш бўйича илмий асосланган таклиф ва амалий тавсиялар ишлаб чиқишдан иборат.

**Тадқиқотнинг вазифалари.** Мақсадга эришиш учун тадқиқот доирасида қуйидаги вазифалар белгиланди ва ҳал қилинди:

- рақамли иқтисодиётни шакллантириш шароитида Ўзбекистон Республикаси статистика тармоғидаги асосий тенденцияларнинг ўзига хос хусусиятларини ўрганиш;

- илмий-услубий асослар ва хорижий давлатларнинг статистика тармоғида катта маълумотлардан фойдаланишнинг ҳозирги ҳолатини ўрганиш;

- Ўзбекистон Республикаси статистика тармоғида амал қилувчи ахборот тизимлари ва технологияларининг функционаллигини таҳлил қилиш;

- катта ҳажмли маълумотларни самарали йиғиш, сақлаш ва қайта ишлашнинг услубий жиҳатларини такомиллаштириш;

- статистик маълумотлар сифати, ишончлилиги ва ўз вақтида эканлигини ошириш механизмларини таклиф қилиш;

- катта ҳажмли маълумотларни қайта ишлаш учун статистик ахборот тизими архитектурасини оптималлаштириш учун алгоритмлар ва дастурий маҳсулотларни такомиллаштириш ёндашувларини аниқлаш;

- рақамли иқтисодиётни шакллантириш шароитида ахборот жараёнларини трансформациялашнинг асосий воситаси сифатида катта маълумотлар технологияларидан фойдаланиш бўйича таклифларни ишлаб чиқиш;

- очик кодли дастурий таъминот асосида дастурий техник таъминотни такомиллаштиришнинг асосий йўналишларини аниқлаш;

- мамлакатнинг статистик фаолиятида рақамлаштиришга замонавий ёндашувлардан мақбул фойдаланиш бўйича муаллиф таърифларини шакллантириш;

- статистик ишлаб чиқаришни комплекс модернизациялашни амалга ошириш самарадорлигини баҳолаш.

**Тадқиқотнинг объекти** Ўзбекистон Республикаси статистика фаолиятида қўлланилувчи ахборот тизимлари ва уларни рақамли технологиялар ёрдамида такомиллаштиришнинг инновацион ёндашувлари ҳисобланади.

**Тадқиқотнинг предмети.** Тадқиқотнинг предмети катта ҳажмли маълумотларни қайта ишлаш усул ва технологиялари, турли-туман ахборот ресурсларини ягона маълумотларни сақлаш мосламасига бирлаштириш ва очик кодли дастурий таъминотнинг амал қилиши ҳисобланади.

**Тадқиқотнинг усуллари.** Диссертация иши Ўзбекистон Республикаси Давлат статистика қўмитаси фаолиятини такомиллаштириш чора-тадбирлари билан боғлиқ қоидалар, шунингдек, халқаро статистика институтларининг умумий хулоса ва тавсияларига асосланади.



Тизимли таҳлил, қиёсий ва тузилмали таҳлил, иқтисодий-математик моделлаштириш ва чизикли дастурлаш усуллари, шунингдек, катта ҳажмли маълумотлар банкларини лойиҳалаш усуллари восита сифатида қўлланилган.

**Тадқиқотнинг илмий янгилиги.** Илмий янгилик муаллиф томонидан олинган қуйидаги қоидалар ва тадқиқот натижаларидан иборат:

- иқтисодиётни рақамлаштириш шароитида комплекс архитектурали модернизациялашган ахборот тизими асосида альтернатив ва катта ҳажмдаги статистик маълумотларни қайта ишлаш жараёнларини самарали ташкил қилиш усуллари таклиф қилинган;

- статистик маълумотларни самарали интеграциялашган ҳолда сақлаш моделини ишлаб чиқиш асосида тарқоқ статистик ахборот тизимларининг рентабеллигини юксалтириш мақсадида маълумотлар базаларини ягоналаштириш жараёнлари такомиллаштирилган;

- давлат статистика маълумотларини ва ҳисоботларини йиғишда қўлланиладиган дастурий-ахборот таъминоти иқтисодий самарадорлиги очик-кодли технологияларнинг кенг қўламлилиги имкониятларидан фойдаланиш асосида оширилган;

- бозордаги озиқ-овқат, ноозиқ-овқат ва хизматлар нархларини статистика органлари томонидан кузатиш жараёнларига веб-технологиялари ва онлайн маълумотлар базасидан тўғридан-тўғри фойдаланиш натижасида истеъмол нархлари индексини (инфляцияни) ҳисоблашнинг замонавий усул, алгоритм ва технологиялари таклиф қилинди.

**Тадқиқотнинг амалий натижалари қуйидагилардан иборат:**

- статистик ишлаб чиқаришни самарали бошқариш учун статистик ахборот тизимининг комплекс архитектураси такомиллаштирилди;

- интеграцияли статистик ишлаб чиқариш архитектураси давлат статистикасини бошқариш жараёнларини автоматлаштириш учун мақбул ечим сифатида ишлаб чиқилди;

- статистик маълумотлар ҳажми ошиб бориши шароитида интеграция ва миқёслашнинг техник масалаларини ҳал этиш бўйича илмий-амалий ёндашувлар таклиф этилди;

- статистик маълумотларни респондентларга юклагандан тўплаш инновацион усулининг ҳаётийлиги асослаб берилди.

**Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги** уларни амалда, шунингдек таҳлил ва тажриба усуллари ёрдамида апробация қилиш билан тасдиқланади. Таклиф қилинаётган оптималлаштириш модели ишда самарадорлик нуқтаи назаридан таҳлилий баҳоланди. Тажриба сифатида амалга оширилган веб-маълумот кўчириш усули ёрдамида маълумот йиғиш мисолида комплекс архитектурани жорий этиш мумкинлигининг исботи назарий ва амалий натижаларнинг мувофиқлигини тасдиқлайди.

**Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти.** Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти шундаки, диссертацияда келтирилган назарий, услубий, амалий тавсия ва ишланмалардан ахборот тизимларини жорий этиш, шунингдек, давлат статистика ишлаб чиқаришининг ташқи ва ички муҳитлари

ўртасида ахборот алмашинувини самарали ташкил этиш борасида статистиканинг функционал муаммоларини ҳал қилиш учун асосий манба сифатида фойдаланиш мумкинлиги билан изоҳланади.

Тадқиқотнинг амалий аҳамияти статистика фаолиятини ташкил этиш самарадорлигини тубдан ошириш, 2017–2021 йилларда статистик маълумотлар сифати ва уни тарқатиш тизимини ривожлантириш – статистик маълумотларни йиғиш, сақлаш, қайта ишлаш ва тарқатиш тизимини модернизация қилиш бўйича чора-тадбирлар давлат дастурининг асосий вазифаларидан бирини ҳал этишдан иборат. Тадқиқот натижаларидан ишлаб чиқариш фаолияти самарадорлигини ошириш, шунингдек, умуман АТТ фаолиятини такомиллаштириш мақсадида ДСҚнинг бир қатор функционал вазифаларини ҳал қилишда фойдаланиш мумкин.

**Тадқиқот натижаларининг жорий этилиши.** Статистиканинг функционал масалаларини ҳал қилишда тадқиқот тизимлари ва ахборот тизимларини такомиллаштириш натижаларига кўра:

- статистик маълумотларни йиғиш, қайта ишлаш ва сақлаш статистик ахборот тизими бўйича ишлаб чиқилган комплекс архитектура ва унинг амал қилиш асосий тамойиллари статистик жараённинг барча босқичларида қўлланилди (Ўзбекистон Республикаси Давлат статистика кўмитасининг 2021 йил 2 мартдаги жорий этиш тўғрисидаги 01/2-16-10/2-9-сон маълумотномаси). Бу мавжуд қувватларни ортиқча юклагандан кўшимча маълумот манбалари билан ишлаш, ҳар бир ташкилот учун ҳар бир ҳисобот даврида респондентларнинг ҳисобот юклагасини ўртача 1,5 соатга камайтириш, маъмурий манбалардан фойдаланиш орқали маълумотлар йиғиш харажатларини камайтириш, статистиканинг функционал муаммоларини ҳал қилиш учун зарур вақтни қисқартириш имконини берди;

- катта ҳажмли маълумотлар манбалари билан ишлашнинг яратилган концептуал модели статистик маълумотлар объекти сифатида истеъмол нархлари индексини ҳисоблашда, яъни бирламчи маълумотларни йиғиш босқичида қўлланилади (Ўзбекистон Республикаси Давлат статистика кўмитасининг 2021 йил 2 мартдаги 01/2-16-10/2-9-сон маълумотномаси). Операцияни амалга ошириш мумкинлиги исботи, нарх роботлари кўринишидаги веб-маълумот кўчириш ёрдамида ёки планшетлардан фойдаланган ҳолда, маълумотлар йиғиш учун сарфланувчи вақт бир неча кундан бир неча дақиқагача қисқарганлигини кўрсатди. Бундан ташқари, бу усул ҳисоб-китоблар сифатини ошириш, шунингдек, қўлда ишлаш усулидан фарқли ўлароқ нарх роботининг миқёслилиги туфайли ҳисобот жараёнини 70-80% га тезлаштиришни назарда тутади;

- очик кодли кириш дастурий таъминоти тамойилларига асосланган дастурий-техник таъминотни модернизациялашга таклиф этилган замонавий ёндашувлар корхоналарда статистик ҳисоботларни йиғиш шаклларини такомиллаштиришда мақбул қўлланилди (Ўзбекистон Республикаси Давлат статистика кўмитасининг 2021 йил 2 мартдаги 01/2-16-10/2-9-сон маълумотномаси). Бу ечим ДСҚга ўз кучи билан маълумотларни киритиш модулини яратиш имконини беради, у аввалги аналоглардан миқёси,

фойдаланишда қулайлиги ва интерфейснинг қулайлиги билан ажралиб туради. Мазкур янгилик e-stat 4.0 ахборот тизимининг ишини сифат жиҳатидан яхшилади ва қайта топширишни талаб этувчи ҳисоботларнинг 30 %га қисқаришига сабаб бўлди;

- тузилмага солинган ва тузилмага эга бўлмаган маълумотларни қайта ишлаш учун статистик маълумотларни интеграцияли сақлаш мосламаси бўйича ишлаб чиқилган модел, шунингдек, маълумотларни қайта ишлашнинг бирлаштирилган жараёни, маълумотлар қамраб олишда ДСҚ имкониятларини кенгайтириш ва улардан ҳар хил турлар учун самарали қайта фойдаланиш имкониятини яратди (Ўзбекистон Республикаси Давлат статистика кўмитасининг 2021 йил 2 мартдаги 01/2-16-10/2-9-сон маълумотномаси). Мазкур маълумотларни сақлаш мосламасини жорий этиш натижасида статистик жараёнда ахборот алмашинуви, уларни бошқариш ва тез чоп этиш самарадорлиги 25-35%га яхшиланди.

Шу тариқа, статистик фаолиятни самарали ташкил этиш, статистик маълумотларни йиғиш, сақлаш ва таҳлил қилишнинг модернизацияланган архитектураси асосида ресурслар, ускуналар ва муқобил маълумотлар манбаларини тезкор бошқаришни такомиллаштириш бўйича диссертация тавсиялари, ДСҚнинг вазифасини ижтимоий-иқтисодий ахборот соҳасида тушунча аппарати, методология ва текширувни шакллантиришнинг ягона марказига сифат жиҳатидан трансформациялашга олиб келади.

**Тадқиқот натижаларининг апробацияси.** Диссертациянинг асосий илмий ва амалий натижалари 2 та республика ва 6 та халқаро илмий-амалий конференцияларда апробациядан ўтказилди ва маъруза сифатида тақдим этилди.

**Тадқиқот натижаларининг эълон қилиниши.** Диссертация мавзуси бўйича жами 16 та илмий мақола чоп этилган, шу жумладан, Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссияси томонидан тавсия этилган илмий нашрларда 8 та мақола, хусусан, 5 та миллий ва 3 та хорижий журналларда мақолалар, шунингдек, 8 та маъруза тезиси илмий-амалий конференция тўпламларида чоп этилган.

**Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми.** Диссертация кириш, учта боб, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертация таркиби 156 бетдан иборат.

## **ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ**

Кириш қисмида ўтказилган тадқиқотларнинг долзарблиги ва зарурати асосланган, уларнинг республика фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига мувофиқлиги, муаммонинг ўрганилиш даражаси ва диссертациянинг олий ўқув юртининг илмий тадқиқот ишлари билан боғлиқлиги ифодаланган, диссертация тадқиқотининг мақсади ва вазифалари белгиланган, ўрганиш объекти ва предмети тақдим этилган, тадқиқот усуллари, илмий янгиликлар ва ишнинг амалий натижалари баён қилинган.

Диссертациянинг **«Миллий статистика ахборот тизимлари фаолиятининг илмий-услубий асослари»** деб номланган биринчи бобида давлат статистика органларининг вазифалари, функциялари ва тузилиши ўрганилган. АТТ фаолияти таҳлил қилинган, функционал статистик вазифаларни

ҳал қилиш бўйича унинг иш самарадорлигини оширишга тўсқинлик қилувчи асосий сабаблар кўриб чиқилган. Миллий АТТ самарадорлигини оширишда хорижий тажрибани аниқлаш ва умумлаштириш мақсадида хорижий мамлакатлар тажрибаси таҳлил қилинди. Глобаллашув, тараққиёт ва катта ҳажмли маълумотларни ишлаб чиқувчи янги технологиялар пайдо бўлиши натижасида расмий статистика кўплаб муаммоларга дуч келмоқда, бу эса иқтисодий ислохотларга кучли таъсир кўрсатмоқда.

Муаллиф тадқиқотларига кўра, бугунги кунда янги рақамли хизматларнинг ён маҳсулоти сифатида ўрганилувчи «катта ҳажмли маълумотлар» деб номланган оқим «маълумотлар тошқини» сифатида тавсифланади. Шундай қилиб, БМТнинг Статистик ишлаб чиқариш ва хизматларни модернизациялаш бўйича ЕИК ишчи гуруҳи томонидан улар катта ҳажм, тезлик ва хилма-хиллик билан фарқланувчи, чуқурроқ тушуниш ва қарор қабул қилиш учун иқтисодий, инновацион ишлов бериш шакллари талаб этувчи маълумот манбалари сифатида белгиланади.

«Маълумотлар» тушунчаси таърифига кўра, ҳозирги кунда уларнинг мавжуд сони турлича баҳоланади. Масалан, баъзи муаллифларнинг фикрича, 2007 йилда 300 экзабайт маълумотлар сақланган ва 2000 йилдаги 25 %га нибатан уларнинг 90 %дан ортиғи рақамли форматда бўлган. Шу билан бирга аслида ҳозирда ишлаб чиқиладиган маълумотлар ҳажми шунчалик каттаки, улар ҳажм жиҳатдан мутаносиб равишда ошиб боради, шунинг учун яратилган барча маълумотларнинг 90%и фақат сўнгги икки йилда ишлаб чиқилган (1-расм).



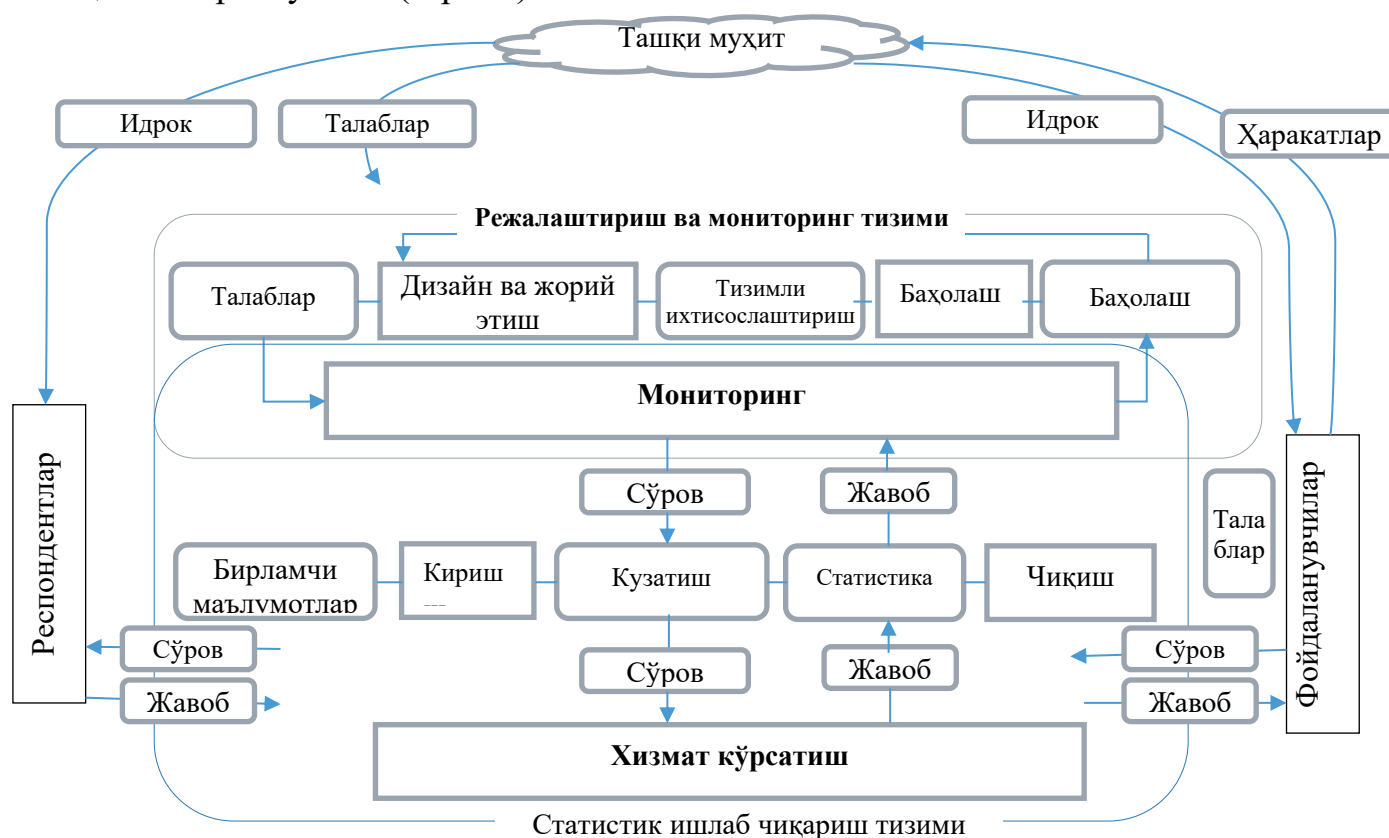
**1-расм. Дунё бўйлаб маълумотлар ҳажмининг ошиш тенденцияси<sup>7</sup>**

Тадқиқот давомида статистик тизимлар ва қўйи тизимларнинг ҳар хил турлари, шунингдек турлари ва типологиялари турлари борлиги аниқ бўлди. Атроф-муҳит, статистик тизимлар ва қўйи тизимлар иерархиялари ҳар хил усулда, турли даражада ва ҳар хил нуқтаи назардан шаклланиши мумкин. Хусусан, статистик тизимлар парадигмалар бухгалтерия ҳисоби тизимлари, регистрлар, рўйхатга олиш, танланма тадқиқотлар, архивлар, уларнинг комбинацияларига мувофиқ таснифланиши мумкин. Статистик тизимлар кўпинча тузилиш жиҳатидан таснифланиши мумкин, бироқ табиий иерархияни аниқлаш мушкул, чунки жамиятнинг турли қатламлари, демак, расмий

<sup>7</sup> <https://www.statista.com/statistics/871513/worldwide-data-created/> маълумотлари асосида.

статистиканинг ҳар хил турлари ўзаро узвий боғлиқ бўлиб, бир-бирини тўлдиради.

Статистик тизим ва унинг муҳити ўртасида доимий ва комплекс маълумот ҳамда ҳаракатлар алмашинуви мавжуд, чунки атрофдаги ёки жамиятдаги ўзгаришлар маълумотлар ва уларнинг доимий янгиланишда акс этади. Статистик тизим маълумотлари қарор қабул қилувчилар томонидан ҳақиқатни ёки жамиятни ўзгартирувчи таҳлилчи ва тадқиқотчилар ёрдамида изоҳланади, кейинчалик улар ўз қарорлари натижаларини статистик тизимда кузатишлари ва баҳолашлари мумкин (2-расм).



**2-расм. Статистик ахборот тизимининг ташқи муҳит билан ўзаро таъсири<sup>8</sup>**

Статистика муассасалари фаолиятини таҳлил қилиш асосида статистик маълумотлар сифатининг энг муҳим жиҳатлари куйидагилардан иборат эканлиги аниқланди:

- яхлитлик, яъни қабул қилинган халқаро стандартлар ва улардан фойдаланиш тамойилларига мувофиқ кузатишларни режалаштириш ва ўтказиш учун илмий асосланган методологиядан фойдаланиш;
- зарурат, яъни фойдаланувчиларнинг маълумотга муҳтожлик даражаси;
- ишончлилиқ, яъни статистик кузатувлар натижаларининг ижтимоий-иқтисодий ҳодисаларга мувофиқлик даражаси;

<sup>8</sup> Official Statistics – Methodology and Applications in Honour of Daniel Thorburn, Stockholm, Sweden: Stockholm University, 2010, p. 225-260.

- ўз вақтидалик, яъни статистик маълумотлар долзарб бўлиб қолувчи ва талабга жавоб берувчи максимал рухсат этилган вақт оралиғи);

- қулайлик, яъни статистик нашрлар ва микромаълумотларга киришнинг йўл ва усуллари;

- изоҳлаш, яъни фойдаланувчининг статистик маълумотларни объектив ҳақиқат билан ўзаро боғлаш қобилияти;

- мослашиш, яъни маълумотларнинг тўлиқлик даражаси ва турли хил статистик кузатувлар натижалари ўртасидаги мантиқий боғлиқлик.

Статистик амалиётнинг рақамлаштирилиши асосий статистик жараёнларнинг сифати ва самарадорлигини сезиларли даражада яхшилаши мумкин. Бу ерда, аввало, маълумотларни киритиш ва қайта ишлаш, таҳрирлаш ва тўплаш, шунингдек, якуний якуний-таҳлилий жадвалларни олишнинг энг кўп вақт сарфланувчи босқичлари ҳақида фикр билдирилади.

Ривожланган мамлакатларда рақамли технологиялардан фойдаланиш миллий АТТ самарадорлигини оширишда муҳим омил ҳисобланади. Бу мамлакатлардаги МСБда биринчилар қаторида датчиклар, мобил қурилмалар ва Интернетдан фойдаланиш асосида рақамлаштириш имкониятлари баҳоланган ва улардан фойдаланилган. Рақамли технологияларни жорий этишда муваффақиятга технология ва статистика ўртасидаги чегарани бекор қилиш орқали эришилди, бунда статист мутахассислар технологиялар тақдим этаётган имкониятлар тўғрисида ҳолис маълумотга эга бўлишлари, АКТ ходимлари эса статистик жараёнларнинг моҳиятини аниқ тушунишлари керак эди.

Муаллиф таҳлиliga кўра, МСБларда рақамлаштиришни кенг жорий этиш натижалари қуйидагилардан иборат: статистик маълумотларни тўплашнинг янги усуллари ишлаб чиқиш ва қўллаш, асосий статистик жараёнларнинг самарадорлигини ошириш, маълумотлар бошқарувини такомиллаштириш, катта миқёсли маълумотлардан фойдаланишнинг янги самарали усуллари амалга ошириш, маълумотлар ичида, МСБ доирасида ва ташқи маълумот манбалари билан ўзаро боғлиқликни таъминлаш ҳамда Интернетдан статистик нашрларни тарқатиш учун асосий канал сифатида фойдаланиш.

Катта ҳажмли маълумот манбаларини қуйидаги гуруҳларга ажратиш мумкин: маъмурий, масалан, электрон тиббий карталар, касалхонага ташрифлар, суғурта компаниялари ҳужжатлари, банк маълумотлари ва ҳоказо; савдо ёки операцион, масалан, кредит карта операциялари, он-лайн операциялар, шу жумладан мобил қурилмалар орқали ва ҳоказо; датчик, масалан, сунъий йўлдош тасвирлари, йўл, иқлим датчиклари ва ҳоказо; кузатув, масалан, мобил телефонлардан маълумотларни кузатиб бориш, глобал навигация тизими (GPS) ва ҳоказо; хатти-ҳаракат, хусусан, он-лайн қидирув тизимидаги сўровлар, веб-саҳифани кузатиш ва ҳоказо; баҳоловчи, масалан, ижтимоий тармоқлардаги шарҳлар ва ҳоказо.

Давлат статистикаси мамлакат иқтисодиётини бошқариш учун ҳисоб ва статистик маълумотларни йиғиш ва қайта ишлаш тизимини акс эттирувчи ахборот тизимини ташкил этиш учун асос сифатида хизмат қилади. АТТнинг асосий вазифалари қуйидагилардан иборат:

- бирлаштирилган статистик ҳисоботнинг ўзига хос шаклини олиш билан боғлиқ тартибга солувчи;

- фойдаланувчининг талабига биноан керакли статистик маълумотларнинг шаклланишини таъминловчи ахборот хизмати;

- вақт қаторлари ва математик статистика усулларида фойдаланишга асосланган иқтисодий таҳлил.

ДСҚ дастурий таъминоти ва технологик таъминотини таҳлил қилиш кўрсатдики, АТТ доирасида мунтазам вазифаларнинг иқтисодий тавсифларини амалга оширувчи асосий воситалар электрон маълумотни қайта ишлаш комплекслари ёки бошқача айтганда, ихтисослаштирилган автоматлаштирилган ахборот тизимлари (ИААТ) бўлган. Ҳар бир ИААТ ноёб, мустақил дастурий маҳсулот бўлиб, турли хил ривожланиш муҳитлари орқали амалга оширилган ва қоида тариқасида, бошқа ИААТлар билан ахборот интерфейсларига эга бўлмаган.

Юқорида айтиб ўтилган фикрларга асосланиб, АТТни ривожлантириш ва самарадорлигини оширишнинг асосий йўналишлари АТТнинг барча таркибий қисмлари ўртасида маълумотлар алмашинуви шаффофлигини таъминловчи комплексархитектурани ишлаб чиқиш ва жорий этиш, шунингдек, ИААТдан статик маълумотларни йиғиш ва сақлаш бўйича универсал тизимга ўтиш бўлиши керак.

Диссертациянинг «**Статистиканинг функционал масалаларини ҳал қилиш усул ва воситаларини ишлаб чиқиш**» деб номланган иккинчи бобида АКТ ривожланишининг эришилган даражасига мувофиқ статистик маълумотларни тўплашнинг комплекс схемаларини тузиш вариантлари ўрганилган, статистик маълумотларни шундай йиғиш схемасига ўтиш имконияти ва мақсадга мувофиқлиги тўғрисида хулоса чиқарилди, уни ташкил этиш ва амал қилиши бўйича умумий услубий принциплар ишлаб чиқилган, статистик кузатув объектлари тўғрисида маълумот сифатини ошириш усуллари, дастлабки статистик маълумотларга самарали кириш муаммосини ҳал қилиш учун мантиқий статистик маълумотларни универсал сақлаш модели ва статистик ҳисобот шакллари кўрсаткичларини аниқлаш усули ишлаб чиқилган.

ДСҚ томонидан ҳар йили тўпланган ва қайта ишланган статистик маълумотлар ҳажми тахминан 129 миллион кўрсаткични ташкил этади. Аксарият ҳолларда, мазкур йиғим бошқа бир қатор мамлакатларда қўлланилувчи маъмурий манбалардан эмас, балки статистик ҳисобот шакллари ёрдамида тўғридан-тўғри кузатув орқали амалга оширилади. Маълумотларни йиғишни ташкил қилишнинг бундай ёндашуви, асосан, яқинда ДСҚга маъмурий маълумотларни статистик мақсадларда қонуний равишда олиш ва улардан фойдаланиш имконини берувчи меъёрий-ҳуқуқий база мавжуд эмаслиги билан боғлиқ, яъни лицензиялаш, рўйхатдан ўтказиш, назорат-кузатув ва бошқа маъмурий функцияларни бажариш билан боғлиқ ҳолда давлат ва маҳаллий давлат ҳокимияти органлари томонидан қабул қилинган юридик ва жисмоний шахслар тўғрисидаги маълумотлар, шунингдек маъмурий маълумотларнинг сифати пастлиги билан ифодаланади.

Муаллифнинг рақамли маълумотлар сони кескин ошиши соҳасидаги тадқиқотлари кўрсатдики, статистик маълумотларни йиғиш учун бир қатор янги маълумотлар манбалари мавжуд бўлиб, улар ҳозирги кунда «катта ҳажмли маълумотлар» деб номланади ва қисқа муддатда статистик маълумотларни йиғиш учун мос маълумотлар манбаларини аниқлаш муҳим аҳамиятга эга.

Шунинг учун статистик маълумотларни йиғиш схемасини такомиллаштириш учун қуйидаги вазифаларни ҳал қилиш зарур: респондентларнинг юкламасини доимий равишда камайтириш, марказий маълумотлар етказиб берувчилар ва маълумотлар регистрлари эгалари билан стратегик шериклик, мавжуд бўлган жойда янги маълумотлар манбаларидан, муҳим маълумотлар, масалан, катта ҳажмли маълумотлар фойдаланиш.

Ҳозирги кунда ДСҚ маълумотларини бирлаштириш ва етказиб бериш платформаси ҳаддан ташқари юкланиш, мониторинг ва маҳаллий ечимларда уларнинг сифатини тўғрилаш билан ажралиб туради. Маълумотлар сифатини назорат қилишнинг марказлаштирилган компоненти заиф ифодаланган, қабул қилиш стандарти ва уларни узатиш технологияларининг аниқ эмаслиги. Статистик қайта ишлашнинг катта қисми Microsoft Access ва Excel ёрдамида амалга оширилади, аммо баъзи маълумотлар базалари Microsoft SQL серверларидан фойдаланади. Баъзан марказий ва минтақавий идораларда фойдаланилувчи дастурий таъминотнинг турли хил версиялари туфайли қийинчиликлар юзага келади.

Келажакда маъмурий ва бошқа муқобил манбалардан максимал даражада фойдаланиш ҳам статистик ҳисоботнинг кўплаб анъанавий шакллари катта ҳажмли маълумотларни таҳлил қилиш ёрдамида алмаштиришга ёрдам беради. Бунинг учун камида қуйидаги босқичлар талаб этилади:

- норматив-ҳуқуқий базага тузатиш киритиш (идоралараро ўзаро алоқани таъминлаш, катта ҳажмли маълумотлардан фойдаланиш, давлат статистика маркази ва Миллий маълумотларни бошқариш тизими (ММБТ) оператори сифатида ДСҚ ваколатларини кенгайтириш);

- ягона услубий асос яратиш;

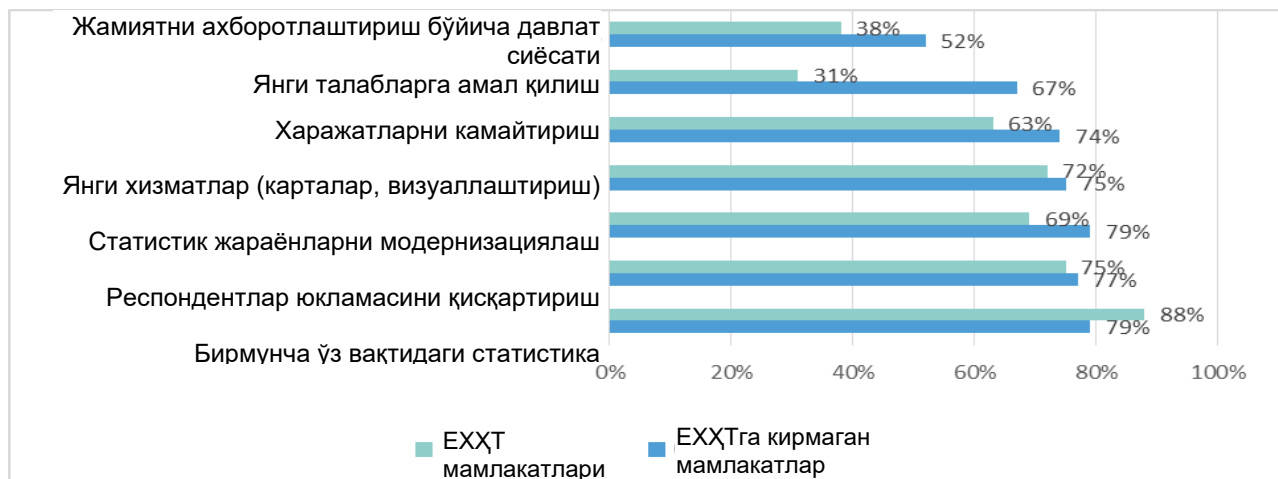
- технологик инфратузилмани ривожлантириш;

- бизнес ва нодавлат ташкилотлар томонидан ишлаб чиқилган маълумотлардан фойдаланиш учун шартларни аниқлаш;

- пулли асосда уларга кириш имкони бўлган тақдирда маълумотларни йиғиш ва сақлаш учун маблағ манбаларини белгилаш.



Шу билан бирга, кирувчи маълумотларни тезкор ва тўлиқ текшириш муаммолари қарор қабул қилиш жараёнида унинг ишончилигини белгиловчи, етарли методология ва у билан ишлаш ёндашувларини танлашнинг қатъий мезонларини яратади. Дунё давлатларининг статистик тизимларида бирмунча катта ҳажмдаги маълумотлардан кўпроқ фойдаланмоқда ва келажакда улар томонидан муҳим аҳамиятга эга жойлар аниқланади (3-расм).



**3-расм. Турли мамлакатлардаги МСБларда катта ҳажмли маълумотлардан фойдаланишнинг асосий омиллари<sup>9</sup>**

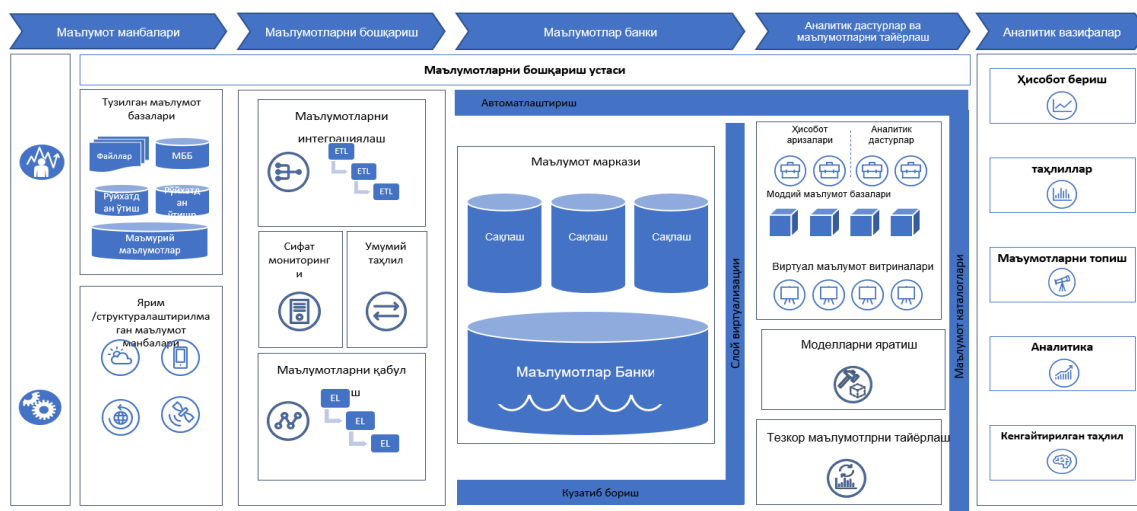
Муаллиф томонидан ўтказилган таҳлил кўрсатдики, маълумотлар тўпламлари тавсифи, шунингдек улардаги қонунчиликни аниқлаш воситалари таҳлил муаммоларини ҳал қилиш учун асос сифатида хизмат қилади. Шундай қилиб, маълумотлар сақлаш мосламаларида қайси тўпламлар мавжудлигини аниқ билмаслик, улар бир хил маълумотларнинг бир нечта параллел етказиб бериши ва ресурслардан самарасиз фойдаланиш хавфини туғдиради. Шунга асосланиб, тақдим этилган ҳисобот ва таҳлилий хулосалар сифатининг доимий мониторингини таъминлаш муҳимдир.

Сўнги йилларда кенг ривожланиш ва тарқатишга эга рақамли технологиялар иқтисодиёт ва жамиятда инқилобий ўзгаришлар, яъни замонавий платформа ечимлари асосида тармоқдаги ўзаро таъсирнинг кучайиши, шунингдек, етказиб берувчи ва истеъмолчилар билан «қоғозсиз» асосда туну кун ўзаро алоқада бўлувчи, географик жиҳатдан тақсимланган «ишчисиз» корхоналарни яратишга кўмаклашувчи ишлаб чиқариш жараёнларини автоматлаштириш ва роботлаштиришга олиб келди.

4-расмда муаллиф томонидан замонавий дунёда талаб қилинадиган ҳажм ва юкламаларга тайёр бўлган бир даражали ахборотни қайта ишлаш схемаси ҳамда ахборот ва функционал тизимларни бирлаштиришни асосий қўллаб-қувватлаш учун статистик ахборот тизимининг модернизацияланган архитектураси модели таклиф қилинган. Тизимнинг асосий элементлари маълумотлар манбалари, маълумотларни бошқариш, маълумотлар базаси, маълумотларни тайёрлаш ва таҳлилий вазифалар бўлиб, уларнинг ҳар бири мақсадли архитектурани

<sup>9</sup> Report of the Big Data Survey 2015, United Nations маълумотлари асосида тузилган.

белгилайдиган ва мақсадларга эришиш учун зарур қадамларни тавсифлашга ёрдам берувчи бир қатор хусусиятларга эга.



**4-расм. Статистик ахборот тизимининг модернизацияланган мантиқий архитектураси<sup>10</sup>**

Муаллиф томонидан белгиланганидек, маълумотлар манбалари кўп миқдордаги тузилган, ярим тузилган ва тузилмаган маълумотларни тўплаш, сақлаш ва тарқатиш қобилияти билан ажралиб туриши, шунингдек уларни таҳлилий мақсадларда тезкор равишда қайта ишлашни таъминлаши керак. Маълумотларни муваффақиятли бошқариш интеграция, қабул қилиш, маълумотлар сифатини кузатиш ва оқим таҳлили соҳаларида бирлаштирилган бир қатор муаммоларни ҳал этишни талаб қилади.

Маълумотларни реал вақт тартибида қабул қилиш маълумотлар таҳлили учун технологик имкониятларни назарда тутган ҳолда маълумотлар сифатини кузатиш имкониятларини кенгайтириш, яъни реал вақт тартибидаги маълумотларни ёки оқимли маълумотларни таҳлил қилишни талаб этади. Маълумотлар банки ёки бошқача айтганда, маълумотлар кўлининг ўзига хос хусусияти табиий ёки ишлов берилмаган форматдаги тизим ёки маълумотларни сақлаш мосламасидан иборат.

Анъанавий корпоратив сақлаш мосламаси ярим ва тузилмага солинмаган маълумотлар билан ишлашни тўлиқ таъминлай олмайди, шунинг учун турли усуллар билан тақдим этилган ҳар бир ҳажмдаги маълумотларни қайта ишлаш учун тизимга маълумотлар кўли киритилади.

Тадқиқот давомида муаллиф идоровий статистика тизимлари турли хил технологик ва ташкилий ечимларга таянади, бу ҳолат давлат статистикасининг «кўп укладли»лиги ва парчаланишига олиб келди, натижада бу кўрсаткичлар бўйича катта фарқлар мавжуд бўлиб, республика, идоровий ва минтақавий даражадаги маълумотлар, уларнинг сифати ва таҳлилий қиймати пасайиши, статистик ишларнинг такрорланиши, респондентлар юкламаси асоссиз ошиши, шу жумладан маъмурий маълумотларнинг тўлиқ ишлатилмаслиги кузатилади. Бу, айниқса, бир хил ҳисоб объектлари респондент сифатида қатнашувчи,

<sup>10</sup> Муаллиф ишланмаси.

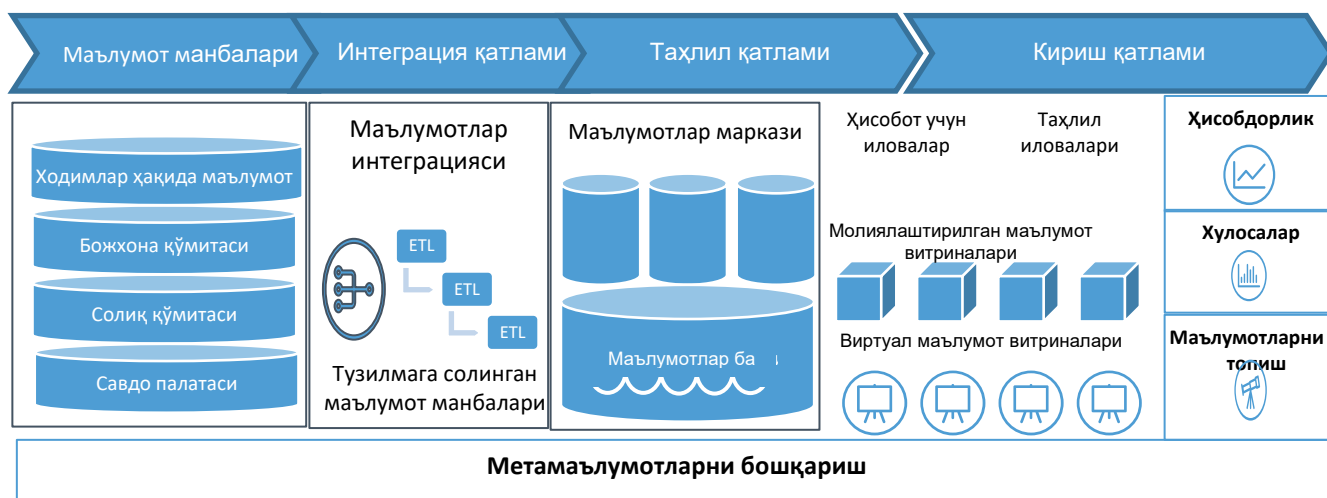
зиммасига маълум давлат вазифалари топширилган турли идоралар мавжуд минтақаларда яққол кўзга ташланади.

МБМТнинг мақсадли моделидаги статистика қуйидагиларни таъминлаш учун мўлжалланган:

- ишлаб чиқилган маълумотлар изчиллиги, мустақиллиги ва объективлиги, шунингдек, уларни тақдим этишнинг долзарблиги ва ўз вақтидалиги;
- турли манбалардан олинган маълумотларнинг изчиллиги, таққосланувчанлиги, аниқ изоҳланиши;
- маълумотларнинг ишончлилиги, шу жумладан кўп даражали комплекс таҳлил ва бошқа тадқиқотларни ўтказиш учун уларнинг юқори таҳлилий салоҳияти;
- кўрсаткичлар тизимлари, таснифлари, методологик ёндашувлари, воситаларининг халқаро стандартлар ва илғор тажрибаларга мувофиқлиги, очиқлиги;
- маълумотларни йиғиш ва қайта ишлаш самарадорлиги ва шаффофлиги;
- маълумотларга тенгликда кириш, тақдимот самарадорлиги ва фойдаланувчи сўровларига мослашиш.

Дунё бўйлаб МСБ олдида турган энг долзарб масала манбаларни бирлаштириш, йиғиш усуллари ва технологияларини стандартлаштиришдан иборат. Иккинчи ва эҳтимол ундан ҳам мушкул вазифа модернизацияланган статистик маълумотлар тўпламини статистик ишлаб чиқаришга кўшиш ва саволга жавоб бериш: мавжуд маълумот манбаларидан қай даражада яхшироқ фойдаланиш кераклиги ҳисобланади.

Муаллифнинг тадқиқотлари кўрсатдики, S-DWHни аниқлашнинг бир неча усуллари мавжуд, улар маълумотларга кириш ва чиқиш, жараёнларни интеграциялаш, статистик маълумотларни сақлаш ёки динамик маълумот оқимига аҳамият бериш билан ўзаро ажралиб туради, бироқ уларни бир жиҳат: уларнинг янги манбалари ва статистик натижаларини бирлаштирган ягона маълумотлар марказини яратиш бирлаштиради.



**5-расм. Кўп даражали S-DWH архитектураси ва статистик иш жараёнининг намунавий операцион модели<sup>11</sup>**

<sup>11</sup> Муаллиф ишланмаси.

Таъкидлаш жоизки, маълумотлар манбаи ва интеграция қатламлари ўзаро боғлиқдир. Масалан, маълумотлар манбаи қатлами ишлов берилмаган маълумотлар ёки дастлабки ишлаб чиқариш жараёнининг ҳар бир натижасидан юкломани қўллаб-қувватлайди. Шу билан бирга, интеграция қатлами ривожланиш жараёнининг исталган босқичида микро ва макро маълумотлар билан мураккаб ва самарали ишлаш учун оптималлаштирилган. Бунинг сабаби шундаки, таҳлил методологияси ҳар бир бошланғич босқич учун таҳлил қилиш ёки маълумот ҳосил қилиш учун маълумотларни тартибга солиши ва ажратиши мумкин.

Бу шуни англатадики, таҳлилий қатлам таҳлил фаолияти учун ишлаб чиқилган маълумотларни тақдим этади, кириш даражаси эса доимий даврий таъсир ўтказиш орқали ETL функциялари ёки янги ишлаб чиқариш жараёнларини ривожлантириш учун фойдаланилувчи тушунчаларни намоён этади (5-расм).

Диссертациянинг учинчи боби **«Иқтисодийни рақамлаштириш шароитида статистик маълумотларни йиғиш ва сақлашнинг илғор усул ва воситалари»** деб номланиб, унда амалий дастурий-техник таъминот ва статистик маълумотларни йиғиш ва сақлашнинг комплекс схемасини технологик амалга ошириш масалалари кўриб чиқилган, шунингдек уларни янада ривожлантириш йўналишлари таклиф қилинган, статистик маълумотларини йиғиш харажатларини минималлаштириш учун иқтисодий-математик модель ва уни амалга ошириш борасида тегишли методология ишлаб чиқилган, йиғиш схемасини жорий этиш самарадорлиги баҳоланган, уни жорий этиш натижасида статистик маълумотларни йиғиш ва қайта ишлаш харажатлари сезиларли даражада камайгани, маълумотларнинг сифати яхшилангани кўрсатиб берилган.

Муаллифнинг рақамлаштириш соҳасидаги тадқиқотлари кўрсатдики, мавжуд вазиятни яхшилаш ва статистик тизимни рақамли сакрашга тайёрлаш учун: мавжуд тизимнинг ўрнини босувчи янги маълумотлар етказиб бериш платформасини яратиш, анъанавий маълумотларни бирлаштириш ва ўзгартириш(ETL)ни қўллаб-қувватлаш ҳамда таркибий қисмлар учун маълумотларни қабул қилиш, маълумотлар банки (EL), маълумотларни етказиб бериш платформасини уларнинг сифатини кузатиш қобилияти билан бирлаштириш, оқим таҳлилини киритиш; маълумотларни етказиб беришни ўрганиш ва маълумотлар сифатини кузатиш платформасини биргаликдаги ҳаракат сифатида кўриб чиқиш зарур, чунки улар ўзаро чамбарчас боғлиқ бўлиши керак.

Тадқиқотда қайд этиладики, катта ҳажмли маълумотлар АКТни ривожлантиришнинг асосий омилларидан бирига айланмоқда. Мазкур йўналиш Ғарб мамлакатларида кенг тарқалган ва Ўзбекистон учун нисбатан янги йўналиш ҳисобланади. Бунинг сабаби шундаки, АКТ асрида, айниқса, ижтимоий тармоқлар авж олганидан сўнг, ҳар бир Интернет фойдаланувчиси учун жуда катта миқдордаги маълумотлар тўплана бошлади, охир-оқибатда Big Data йўналишининг ривожланишига туртки берди.

Дунёни рақамлаштириш тенденцияларига ҳамоҳанг бўлиш, яъни маълумотлар хавфсизлигини таъминлаш ҳамда респондентлар ва

истеъмолчиларнинг расмий статистик маълумотларга ишончини сақлаб қолиш учун маълумотларни қайта ишлаш стандартларини такомиллаштириш, табиий маълумотлар хавфсизлигини ҳимоя қилишни кучайтириш, шунингдек, айниқса масофадан очик маълумотлар базаларига уланганда ҳамкорлар билан маълумотларни хавфсиз алмашиш ва чеклаш масаласини ҳал қилиш зарур.

Тадқиқот давомида муаллиф истеъмол нархлари индексини ҳисоблаш учун фойдаланилган маҳсулотлар: номлар ва идентификаторлар, турлар, кадоқлаш, нарх ва бошқа хусусиятлар ҳақида барча маълумотларни тўпловчи нарх роботини ишлаб чиқди. Маълумотлар роботини, ўз моҳиятига кўра, нархларнинг ўзгаришини баҳолаш учун зарур бўлган миқдорларни эмас, балки фақат ўрганилаётган маҳсулотлар нархларини таъминлайди. Бу натижа анъанавий йиғиш усулини бироз кучайтирганига қарамай, унинг сифати шубҳа остига олинмайди, аммо уни янги усул билан босқичма-босқич алмаштириш фойдасига асос сифатида хизмат қилиши мумкин.

Кўчирилган маълумотлар (нарх роботлари томонидан тўпланган маълумотлар) ва сканер маълумотлари (савдо дўконлари касса аппаратларидан олинган маълумотлар), шубҳасиз, миллий статистика хизматларининг ўрганиш объектига айланади. Кўчирилган маълумотлар ёки сканер маълумотларидан фойдаланишдан қатъи назар, нархларни кенг қўламли йиғишнинг яна бир кутилган натижаси харидор қобилиятини баҳолаш, маҳсулотларнинг йўқолиб бориши ва янгилари намоён бўлишини баҳолашдаги энг долзарб масалалардан бири бошқарувни такомиллаштиришдир. Натижа сифатида бундай тадқиқотдан, энг яхши ҳолатда, мавжуд ишлаб чиқариш мақсадларини тўлдирувчи ёки наشرларнинг кечикишини камайтирувчи ёки респондентлар юкламасини камайтирувчи маълумотлар моделлари асосида яратилишини кутиш мумкин.

Ахборот тизими ресурслари юкламасини аниқлаш учун муаллиф қуйидаги математик моделдан фойдаланишни таклиф этади. Статистик маълумотларни сақлаш учун технологик муҳит тўплами қуйидаги кичик тўпламлар: ҳисоблаш, дастурий таъминот, алоқа, атроф-муҳит, ахборот воситаларидан ташкил топган корхона сифатида умумлаштирилиши мумкин. Сақлаш мосламаси сифати ва унинг маълум бир тўпламда бажарган иш ҳажмини баҳолаш учун тегишли функцияларни ҳисоблаш имконини берувчи чора-тадбирлар, масалан, қуйидаги турдаги ресурслар жараёнининг  $k$ -технологик кўрсаткични бажаришга сарфланган  $\phi_k$  йиғиндисини аниқлаш керак:

$$\phi_k = (\sum_{r=1}^m f_r R_r)_k,$$

бу ерда:  $r$  –  $k$ -технологик йўналиш бўйлаб таркибий ресурслар йиғиндиси кўрсаткичи;  $m$  –  $r$ -технологик операциялар сони;  $f_r$  –  $r$ -ресурс компоненти ёки миқдорий кўрсаткичлар вазифасини бажарувчи бошқа функционалларнинг оғирлик коэффициенти ёки сақлаш мосламаси томонидан бажарилувчи ишларнинг сифати ва ҳажми мезонлари.

Умумий ресурс ёки сақлаш мосламасининг умумий технологик салоҳияти  $R$  матрицаси меъёри билан аниқланиши мумкин, аммо одатда бундай меъёрни реал шароитда тўғридан-тўғри ҳисоблаш мумкин эмас, чунки бу миқдорларнинг баъзилари турли ўлчамларга эга. Мазкур тўсиқни бартараф этиш учун матрица элементлари маълум шаклда меъёрлаштирилиши керак.

Шу мақсадда, аввало, ҳар бир компонент учун алоҳида, унинг салоҳиятидан фойдаланиш коэффициенти қуйидаги нисбат шаклида киритилиши мумкин:

$$k_{ij} = R_{ijfact} / R_{ij}, \quad i, j = 1, \dots, n, \quad (1)$$

бу ерда:  $R_{ij}$  – бошланғич матрицанинг тегишли элементи томонидан белгиланган  $i, j$ -сақлаш мосламаси компонентининг лойиҳа тавсифи;  $R_{ijfact}$  –  $i, j$ -компонентнинг ресурсларидан амалда фойдаланиш даражаси.

Ҳар бир  $k_{ij}$  қиймати сақлаш мосламасининг барча таркибий қисмлари учун ўлчамсиз ҳисобланади, шунинг учун (1) га ўхшашлик бўйича барча  $k_{ij}, i, j = 1, \dots, n$  дан ташкил топган матрица, сақлаш мосламаси ресурсларидан фойдаланиш даражасини акс эттиради, деб тахмин қилиш мумкин, яъни қуйидаги матрицани сақлаш мосламаси ресурсларидан фойдаланиш матрицаси деб аташ мумкин:

$$K = \begin{pmatrix} k_{11} & k_{12} & k_{1n} \\ k_{21} & k_{22} & k_{2n} \\ k_{31} & k_{32} & k_{nn} \end{pmatrix} \quad (2)$$

$k_{ij}$  ҳар бир элементи тегишли компонент салоҳиятидан фойдаланишнинг нисбий даражасини акс эттиради.  $K$  матрица учун меъёрни унинг барча  $k_{ij}$  элементлари йиғиндиси сифатида ҳисоблаш мумкин, яъни  $\|K\| = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n k_{ij}$  катталиқ, у мавжуд шароитда унинг таркибий қисмлари томонидан сақлаш ресурсларидан умумий фойдаланишни билвосита акс эттиради. Бунда  $\lim_{\forall k_{ij} \rightarrow 1} \|K\| = \lim_{\forall k_{ij} \rightarrow 1} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n k_{ij}$

чегара мазкур шароитда ёки унинг ишлаш режимида эришиш мумкин бўлган сақлаш мосламасининг барча таркибий қисмларининг потенциал ёки максимал қувватини тавсифлайди.

Унинг ҳар бир компоненти учун унинг ресурслардан фойдаланиш  $\lim_{i,j=1, \dots, n} k_{ij}$  чегараси  $\lim_{i,j=1, \dots, n} k_{ij} = 1$  га тенг бўлади. Бу сақлаш компонентининг мазкур потенциалдан тўлиқ фойдаланишни тавсифловчи ва (1.1) матрицадаги мос элемент бирликка интилишини билдиради. Бу, ўз навбатида, (2) матрица меъёри учун  $\lim_{\forall k_{ij} \rightarrow 1} \|K\| = \lim_{\forall k_{ij} \rightarrow 1} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n k_{ij} = n^2$  чегарани беради, у сақлаш мосламасининг умумлаштирилган технологик ресурсларнинг чекланган ёки эришиладиган имкониятларини ифодалайди, бу унинг барча таркибий қисмлари учун 100 % ресурслардан фойдаланиш билан таъминланади. Бунда  $k_{ij}(i, j = 1, \dots, n)$ нинг баъзи ҳақиқий қийматлари учун олинган матрица меъёрининг қиймати қуйидаги нисбатни ҳосил қилади:

$$\Theta = \frac{(\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n k_{ij})}{n^2} = \|K\|/n^2, \quad (3)$$

у умуман ишлаб чиқариш самарадорлиги ёки сақлаш ресурсларидан технологик фойдаланиш ёки унинг барча таркибий қисмлари учун ўртача сақлаш ҳажмини акс эттиради. Бу ўринда (3) сақлаш мосламасида аниқ технологиялар ва ишлаб чиқариш жараёнларидан фойдаланишни баҳолаш мезонлари сифатида хизмат қилиши мумкин.

Маълумки,  $\Theta$  чеклов қиймати  $(3) \lim_{\forall k_{ij} \rightarrow 1} \Theta = 1$  бўйича сақлаш имкониятларидан тўлиқ фойдаланишни тавсифлайди.

Агар самарадорликни баҳолаш тежамкорлик нуқтаи назаридан ўрганилса, у ҳолда АТТ йиғиш тизими фаолиятидаги асосий кўрсаткичлар статистик ишларнинг йиллик ишлаб чиқариш дастурига мувофиқ маълумот йиғиш учун

жами меҳнат харажатлари ва қайта ишлаш учун йиғиш тизимидан узатиладиган бирламчи маълумотлар сифати ҳисобланади.

Шундай қилиб, йиллик ишлаб чиқариш дастурини бажариш учун зарур бўлган статистик ходимларнинг ўртача йиллик сони қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$W = \sum_{i=1}^n T_f / Y, \quad (4)$$

бу ерда:  $W$  – статистикларнинг ўртача йиллик сони, киши;  $T_f$  – битта ишнинг умумий меҳнат сиғими, соат;  $n$  – йил давомида бажарилган ишлар сони;  $Y$  – битта ходимнинг йиллик иш вақти жамғармаси.

1-жадвалда юқоридаги методика асосида тузилган маълумотлар йиғишнинг тахминий меҳнат сиғими аниқ кўрсатилган. Ҳисобланган меҳнат сиғими маълумотлари таққослаш учун асос бўлиб, улардан статистик маълумотларни йиғишнинг амалдаги ва мураккаб схемалари сифатида фойдаланилган.

### 1-жадвал

#### Бирламчи статистик маълумотларни йиғиш ва қайта ишлаш учун тахминий меҳнат харажатлари<sup>12</sup>

Ишлаб чиқариш дастури бўлими	Бирламчи маълумотларнинг ўртача ҳажми, мингта кўрсаткич	Тахминий меҳнат сиғими, йилига соатлар	Сони, киши
Нарх кўрсаткичлари	9170	28560	14
Макроиқтисодий кўрсаткичлар	12445	38760	19
Ташқи иқтисодий фаолият	3275	10200	5
Ички савдо	2620	8160	4
Хизматлар соҳаси	9170	28560	14
Саноат	9825	30600	15
Қишлоқ хўжалиги, ўрмон хўжалиги ва балиқчилик	6550	20400	10
Инвестициялар ва қурилиш	9825	30600	15
Кичик бизнес ва тадбиркорлик	9170	28560	14
Демография	13100	40800	20
Ижтимоий соҳа	8515	26520	13
Турмуш даражаси	5895	18360	9
Бошқалар	29475	91800	45
<b>Жами</b>	<b>129033</b>	<b>401880</b>	<b>197</b>

Статистик ишларнинг йиллик ишлаб чиқариш дастури бўйича дастлабки маълумотларни йиғиш учун жами меҳнат харажатлари қуйидаги формула бўйича ҳисобланади:

$$T_t = \sum_{i=1}^n T_i, \quad (5)$$

бу ерда:  $T_t$  – маълумотлар йиғишнинг умумий меҳнат сиғими;  $T_i$  – битта иш учун маълумот йиғишнинг меҳнат сиғими.

2-жадвалда турли хил функционал йиғиш тизимлари учун асосий технологик операциялар кесимида маълумотларни йиғиш меҳнат сиғимининг қиёсий таҳлил натижалари кўрсатилган. Ҳисоб-китобларни амалга ошириш жараёнида баъзи технологик операцияларни бажариш вақтининг меъёрлари,

<sup>12</sup> ДСҚ томонидан тақдим этилган штат бирликлари маълумотлари бўйича тузилган.

респондентлар томонидан тақдим этилган бирламчи маълумотларда хато кўрсаткичларнинг фоизлари каби бир қатор параметрлар мавжуд статистик маълумотлар асосида эксперт усули ёрдамида аниқланди.

Бунда «таҳлилий назорат» технологик операциясининг меҳнат сиғими шартли равишда «арифметик-мантиқий» операциянинг меҳнат сиғимига тенг деб қабул қилинади, чунки бу операциянинг меҳнат сиғимини ҳисоб-китоб йўли билан аниқлаш учун ҳақиқий маълумотлар етарли эмас. «Бошқа операциялар» нинг меҳнат сиғими умумий тахминий меҳнат сиғими (1-жадвал) ва 1-4-сонли технологик операцияларнинг меҳнат сиғими ўртасидаги фарқ сифатида ҳисобланади (2-жадвал). Маълумотларни йиғишнинг функционал схемасидан мустақил равишда «бошқа операциялар»нинг меҳнат сиғими шартли равишда доимий қиймат деб тахмин қилинади.

## 2-жадвал

### Асосий технологик операциялар шароитида маълумотларни йиғишнинг қиёсий меҳнат сиғими<sup>13</sup>

№	Маълумотларни йиғиш технологик операцияси	Йиллик ҳажм	Вақт меъёри, дақиқа	Меҳнат сиғими, соат	
				Амалдаги йиғиш схемаси	Катта ҳажмли маълумотлар асосида автоматик ҳисоб-китоб
1.	Бирламчи ҳужжатларни рўйхатга олиш ва визуал назорат	150 000 та ҳужжат	3	81000	16000*
2.	Маълумотларни киритиш	20 000 000 та кўрсаткич	0,005	100000	15000*
3.	Арифметик-мантиқий назорат	500 000 та кўрсаткич	5	145104*	14000*
4.	Таҳлилий назорат			***	*
5.	Бошқа технологик операциялар		**	75776	25000*
6.	Жами			<b>401880</b>	<b>70 000</b>

\* Операция автоматик ҳолатда бажарилади, \*\* Операция респондентлар томонида бажарилади, \*\*\* Операция маълумотларга ишлов бериш босқичида бажарилади

Бундан ташқари, бирламчи маълумотларни йиғиш жараёни, улар респондентлар томонидан йиғиш тизимига тақдим этилган пайдан бошлаб, сақлаш мосламасида нашр этилишигача мутлақо шаффоф ҳисобланади. Бу жараённинг ҳар бир босқичи учун маълумот сифатига қўйиладиган универсал талаблар ва уларни амалга ошириш учун масъул ижрочилар белгиланади. Йиғиш тизимига ўрнатилган кузатув воситалари ҳар қандай вақтда тўплаш, қайта ишлаш босқичида бўлган ёки маълумотларни сақлаш мосламасида нашр этилган ҳар қандай кузатув бўйича тўпланган дастлабки маълумотларнинг тўлиқлиги ва сифати тўғрисида объектив маълумот олиш имконини беради.

<sup>13</sup> ДСКда интервьюлар асосида тузилган. Муаллифнинг катта ҳажмли маълумотларга аосланган меҳнат сиғими бўйича ҳисоб-китоблари.



2-жадвалдаги маълумотлар асосида айтиш мумкинки, комплекс йиғиш схемасини жорий этиш натижасида маълумотларни йиғиш учун жами меҳнат харажатлари беш баробардан кўпроққа камаяди, бу эса маълумотларни йиғиш ходимлари сонини оширмай, маълумотларни таҳлилий бошқариш функциясини йиғиш босқичига ўтказиш имконини беради. Бундай тўплам ёрдамида киритилган маълумотларнинг яна бир бирлиги қўшимча доимий иш ҳақига олиб келмайди, бу эса мавжуд ходимлар билан янада катта ҳажмли маълумотларни қайта ишлаш имконини бериши эътиборга лойиқдир.

Шу тариқа, бу соҳадаги тенденцияларни таҳлил қилиш кўрсатдики, амалга оширилаётган АТТнинг модернизацияланган архитектураси Ўзбекистон Республикаси ҳукумати томонидан олиб борилаётган иқтисодий ва сиёсий ислохотларни устувор қўллаб-қувватлаш ва расмий статистик маълумотлардан фойдаланувчиларга ишонч базасини яратиш орқали ДСҚга реактив ҳолатдан фаол ҳолатга кенг қўламда ўтишга тайёр бўлиши учун имконият яратади.

## ХУЛОСА

Мазкур диссертация доирасида олиб борилган тадқиқот асосида қуйидаги якуний натижаларга эришилди.

1. Статистика соҳасининг жаҳон тажрибасини таҳлил қилиш кўрсатдики, статистиканинг функционал вазифаларини ҳал қилиш самарадорлиги бевосита статистик маълумот олиш харажатларини камайтириш билан боғлиқ, бу ҳолатда харажатлар МСБ харажатлари ва ҳисоботни тақдим этиш юкласидан иборат. Бошқача айтганда, статистик маълумотларни йиғиш харажатлари қанча кам бўлса, АТТ самарадорлиги шунчалик юқори бўлади.

2. Тадқиқот давомида муаллиф статистика маълумотларини йиғишда АТТ самарадорлигини ошириш усулларида бири маъмурий регистрлардан маълумот манбалари сифатида фойдаланиш эканлигини исботлади. Бундай маълумотларни йиғиш фойдалилигининг энг яхши намунаси маъмурий регистрлар асосида аҳолини рўйхатга олиш ҳисобланади.

3. Муаллифнинг тадқиқотлари ҳам кўрсатдики, ишлаб чиқилган маълумотларнинг ошиб бораётган ҳажмларини оммавий рақамлаштириш шароитида ижтимоий, иқтисодий ва экологик ҳодисаларни аниқроқ ва ўз вақтида баҳолаш учун катта ҳажмли маълумот манбаларидан фойдаланган ҳолда маълумот тўплашнинг янги усуллари ишлаб чиқиш бўйича фаолиятни кучайтириш зарур.

4. Иш жараёнида замонавий дунёда талаб қилинувчи ҳажм ва юкламаларга тайёр бўлган АТТ модернизация қилинган мантикий архитектурасининг асосий элементлари жорий этилди. Модернизация қилинган архитектура ёрдамида статистик кузатув объектларининг хусусиятларини ҳар томонлама иқтисодий ва статистик таҳлил қилиш учун тузилган, ярим ва тузилмасиз маълумотларни йиғиш ва улардан фойдаланиш мумкин, шу тариқа асосий харажатларни камайтириш билан бирга сифат ва статистик кўрсаткичларни яхшилаш учун шароитлар яратилади.

5. Таҳлил асосида кенгайтирилган статистик таҳлил масалаларини математик усул ва моделлар ёрдамида ҳал қилиш учун катта ҳажмдаги

маълумотлар тўпланишини таъминлаш, сақлашни автоматлаштириш, барча мумкин бўлган комбинацияларда статистик кўрсаткичларни қидириш ва етказиб бериш, шунингдек уларни қайта ишлаш учун замонавий технологиялардан фойдаланган ҳолда тегишли маълумотлар банкни яратиш зарурлиги аниқланди.

6. Ҳар бир ўрганилаётган масала бўйича ахборот доменларини марказлаштириш учун маълумотларни бошқариш назорат қилинувчи бирликлар тўпламида тезкор маълумот олиш имконини беради. Бунда маълумотларни қайта ишлашнинг интеграцияли тизимини яратиш имкониятига эришилади, бу ягона ҳисоблаш ва илгари белгиланган кўрсаткичлардан максимал даражада фойдаланиш билан тавсифланади, шу тариқа ҳисоблаш операцияларининг нархи пасайтирилади.

7. Тадқиқот давомида иқтисодий маълумотлар таҳлили, узоқ муддатли сақлаш учун маълумотларни танлаш мезонлари ва тизимдан фойдаланувчилар талабларини ҳисобга олган ҳолда маълумотларни сақлаш мосламасининг асосини ташкил этувчи самарадорлик кўрсаткичлари рўйхати шакллантирилди. Шунингдек, дастурнинг ахборот оқимлари тузилмасидан мустақиллиги тамойиллари асосида яратилган статистик маълумотларни ўзгартириш тартиботлари тизимига эга очик кодли дастурий таъминот синовдан ўтказилди. Муаллифнинг изланишлари, ишланмалари ва уларни амалий татбиқ этиш натижалари АТТ самарадорлигини ошириш ҳисобланиб, бу сўровларни қайта ишлаш самарадорлигини ошириш ва таҳлилий ҳисоботларни шакллантириш, шунингдек бу иш ҳисобидан иқтисодий самара олиш имконини беради.

**ACADEMIC DEGREES AWARDING SCIENTIFIC COUNCIL  
DSc.29/30.12.2019.I.92.01 AT THE INSTITUTE FOR ADVANCED TRAINING  
AND STATISTICAL RESEARCH**

---

**TASHKENT STATE UNIVERSITY OF ECONOMICS**

**AKHMEDOV UMID MASHRAPOVICH**

**RESEARCH AND DEVELOPMENT OF COMPLEX INFORMATION  
SYSTEMS FOR SOLVING THE FUNCTIONAL TASKS OF STATISTICS S**

**08.00.14 – Information systems and technologies in economics**

**ABSTRACT  
of Philosophy Doctor (PhD) dissertation in Economics**

**Tashkent – 2021**

**The topic of doctoral dissertation (PhD) was registered under № B2018.3.PhD/Iqt784 at the Supreme Attestation Commission at the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan.**

The PhD dissertation has been prepared at the Tashkent State University of Economics.

The abstract of the dissertation is posted in three languages (Uzbek, Russian and the resume in English) on the website ([www.instat.uz](http://www.instat.uz)) and the website of «ZiyoNet» Information and educational portal ([www.ziynet.uz](http://www.ziynet.uz)).

**Scientific supervisor:**

**Begalov Bakhodir Abdusalomovich**  
Doctor of science in economics, professor

**Official opponents:**

**Shermukhamedov Abbos Toirovich**  
Doctor of science in economics, professor

**Bobojonov Azizjon Babakhanovich**  
PhD

**Leading organization:**

**Tashkent University of Information Technologies**

The defense of the dissertation will take place on «\_\_» of \_\_\_\_\_ 2021. at \_\_\_\_ at the meeting of the degree awarding scientific council DSc.29/30.12.2019.I.92.01 at the Institute for advanced training and statistical research. (Address: 100077, Tashkent, Mustaqillik str., 42-b. Tel. (99871) 202-81-86; fax: (99871) 202-81-86; e-mail: [info@instat.uz](mailto:info@instat.uz)).

The doctoral dissertation can be reviewed at the library of the Institute for advanced training and statistical research. (100077, Tashkent, Mustaqillik str., 42-b. Tel. (99871) 202-81-86; fax: (99871) 202-81-86; e-mail: [info@instat.uz](mailto:info@instat.uz))

Abstract of dissertation sent out on «\_\_» of \_\_\_\_\_ 2021.

(mailing report № \_\_\_\_ or «\_\_» of \_\_\_\_\_ 2021).

**S.S. Gulyamov**

Chairman of the academic degree awarding Scientific Council, Doctor of Economics, academician of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan

**K.Kh. Jumaev**

Scientific Secretary of the academic degree awarding Scientific Council, Candidate of Economic Sciences, associate professor

**B.K. Gayibnazarov**

Chairman of the scientific seminar at the academic degree awarding Scientific Council for, Doctor of Economics, professor

## RESUME (abstract of the PhD dissertation)

**The relevance of the dissertation topic.** According to a survey of national statistical offices conducted by the United Nations Department of Statistics (UNSD), the main reasons and business benefits of using big data in the production of official statistics are faster and more timely statistics (82% of respondents), reduced burden on respondents (77%), modernization of statistical processes (76%), creation of new products and services (75%), cost reduction (70%).

Particular attention in our country is paid to digitalization and its implementation in all sectors of the national economy, defining it as an important strategic direction of socio-economic development. In this regard, the President of the Republic of Uzbekistan Sh.M. Mirziyoyev at the meeting related to the implementation of the digital economy and e-government noted that a year of delay in this area could cost 10 years of progress<sup>14</sup>.

**The purpose of the research** is to develop evidence-based proposals and practical recommendations for improving complex information systems for solving functional problems of statistics.

**The object of the research** is information systems used in the statistical activity of the Republic of Uzbekistan and innovative approaches for their improvement using digital technologies.

**Scientific novelty of the research.** Scientific novelty consists of the following provisions and research results obtained by the author:

- proposed methods of effective organization of alternative and large-scale statistical data processing on the basis of a modernized information system with a complex architecture in the context of digitalization of the economy;
- improved the process of unification of statistical data warehouses in order to increase the profitability of distributed statistical information systems on the basis of the development of a model for the effective integration of statistical data;
- increased cost-effectiveness of software and information used in the collection of government statistics and reports using a wide range of open source technologies;
- proposed modern methods, algorithms and technologies for calculating the consumer price index (inflation) as a result of direct application of web- and online-processing technologies to the processes of price monitoring of food, non-food products as well as services in the market by statistical agencies.

**Implementation of research results.** Based on the results of research and enhancement of information systems in solving functional problems of statistics:

- we developed a comprehensive architecture of the statistical information system for collecting, processing and storing statistical data and applied the basic principles of its functioning to all stages of the statistical process (certificate of implementation No. 01/2-16-10/2-9 of the State Committee of the Republic of Uzbekistan on Statistics dated March 2, 2021). This made it possible to work with additional data sources without overloading existing capacities, reducing the reporting burden on respondents by an average of 1.5 hours per reporting period for each organization, reducing the cost

---

<sup>14</sup> <https://president.uz/ru/lists/view/3566>

of collecting data through the use of administrative sources and, in general, reducing the time required for solving functional problems of statistics;

- we created a conceptual model of working with big data sources as objects of the statistical information system to be used in calculating the consumer price index, namely at the stage of collecting primary data (reference No. 01/2-16-10/2-9). Proof of the feasibility of the operation, whether using web scrapes in the form of a price robot or using tablets, has shown a reduction in the time spent collecting data from a few days to a few minutes. In addition, this method implies improving the quality of calculations, as well as accelerating the reporting process by 70-80% due to the scalability of the price robot, as opposed to the manual method;

- we proposed modern approaches to the modernization of software and hardware, based on the principles of open source technologies, which are optimally applied in improving the forms for collecting statistical reports at enterprises (reference No. 01/2-16-10/2-9). This solution allows the statistical committee to build a data input module on its own, which differs from previous analogs with its scalability, ease of use and user-friendliness of the interface. This approach qualitatively improved the work of the e-stat 4.0 information system and led to a 30% reduction in reports requiring resubmission;

- we developed a model of the integrated storage of statistical data for processing structured and unstructured data, as well as the proposed combined data processing logic, which made it possible to expand the capabilities of the statistical committee in the coverage of data and their effective reuse for various types of data (reference No. 01/2-16-10/2-9). As a result of the implementation of this repository, the efficiency of information interchange in the statistical process, their control and quick publication has been improved by 25-35%.

Thus, dissertation recommendations on the effective organization of statistical activities, improving the operational management of resources, equipment and alternative data sources based on a modernized architecture for collecting, storing and analyzing statistical data, lead to a qualitative transformation of the role of the State Committee for Statistics into a single center for the formation of a conceptual apparatus, methodology and expertise in the field of socio-economic information.

**Publication of the research results.** In total, 16 scientific works were published on the topic of the dissertation, including 8 scientific articles in journals recommended by the Higher Attestation Commission of the Republic of Uzbekistan for publishing the main scientific results of doctoral dissertations, of which 5 are in republican and 3 in reputable foreign magazines. In addition, 8 abstracts were published in collections of scientific and practical conferences, forums, seminars and trainings.

**The outline of the thesis.** The dissertation is written on 156 pages and consists of an introduction, three chapters, conclusion, list of references and appendices.

**СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ  
ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ  
LIST OF PUBLICATIONS**

**Часть I (I бўлим, part I)**

1. Ахмедов У.М. Анализ мирового опыта в управлении информационными услугами и ресурсами. “Иқтисодиёт ва инновацион технологиялар” илмий электрон журнали. № 4, май, 2012 йил. (08.00.00, №10)
2. Ахмедов У.М. Методы совершенствования сложных информационных систем решения функциональных задач статистики. “Иқтисодиёт ва инновацион технологиялар” илмий электрон журнали. № 1, 2021 (08.00.00, №10)
3. Ахмедов У.М. Модель оптимизации процессов решения функциональных задач статистики и методика её применения. “Иқтисодиёт ва инновацион технологиялар” илмий электрон журнали. № 2, 2021. (08.00.00, №10)
4. Akhmedov U. M. The Ex-Dividend Day: Action On and Off The Danish Exchange (with Keith Jakob). The Financial Review, Published in 2010 issue # 45, pp. 83-103. (08.00.00, (1), (2), (3) Impact factor: 1.09)
5. Akhmedov U. M. On Wash Trade Detection in Energy Markets /European Journal of Economics and Management Sciences 2, 2018. P. 89-96. (08.00.00, (5). Impact factor: 0.764)
6. Ахмедов У.М. О дистанционном обучении // Тезисы докладов Республиканская научная конференция на тему «Математическое моделирование и вычислительный эксперимент». – Ташкент, 2002.
7. Ахмедов У.М. Negative impacts of IT on productivity // Тезисы докладов Республиканская научная конференция на тему «Математическое моделирование и вычислительный эксперимент». – Ташкент, 2002.
8. Akhmedov U. M. On Wash Trade Detection in Energy Markets, European Intelligence and Security Informatics conference, Karlskrona, Sweden, October 24-25, 2018 (H-index: 1)
9. Ахмедов У. М. Совершенствование сложных информационных систем решения функциональных задач статистики // International scientific online conference proceedings “Science and culture on the vision of young scientists and leaders”. – Kokand: 2020. – С. 23-29.

**Часть II (II бўлим, part II)**

10. Akhmedov U. M. Predictive Maintenance Use Cases from Energy Sector, Predictive Maintenance Summit, Stockholm, Sweden, May 15, 2018
11. Akhmedov U. M. Artificial Intelligence, Edge-talk at Orsted, Copenhagen, Denmark, March 20, 2018
12. Akhmedov U. M. Digitalization in Energy Sector, Forum Uzbekistan 2035, Tashkent, Uzbekistan, June 28-29, 2018
13. Akhmedov U. M. Digitalization in Banking Sector, Forum Uzbekistan 2035, Tashkent, Uzbekistan, June 28-29, 2018
14. Ахмедов У. М. Готовы ли банки Узбекистана к цифровому рывку? Мнение эксперта, Spot.uz, August 02, 2018
15. Akhmedov U. M. Artificial Intelligence Use Cases from Energy Sector, Digi-talk at CBS, Copenhagen, Denmark, October 2, 2018
16. Ахмедов У. М. Как перевести энергосектор Узбекистана на цифровые рельсы. С примерами, Spot.uz, December 12, 2018