

Новые технологии сбора данных переписи населения

Часть 1. Планирование мобильной фиксации данных

Выбор тем в международных переписях населения¹

Выпущено в октябре 2016 г.

ВВЕДЕНИЕ

Учитывая широкую доступность мобильных устройств — планшетных компьютеров и смартфонов, во многих статистических ведомствах стали рассматривать возможность применения мобильной фиксации данных в рамках раунда переписи населения и жилищного фонда 2020 года. Внедрение мобильной фиксации данных подразумевает замену бумажных анкет на электронные и влияет на весь цикл переписи населения. Настоящий документ — первая часть серии технических записок *New Technologies in Census Data Collection*. В записке приводится обзор факторов, которые необходимо учитывать при переходе на мобильную фиксацию данных. Данный документ касается вопросов планирования мобильной фиксации данных. Вторая часть посвящена разработке электронной анкеты.



СРАВНЕНИЕ МОБИЛЬНОЙ ФИКСАЦИИ ДАННЫХ И СКАНИРОВАНИЯ ЛИБО РУЧНОГО ВВОДА

Решение о том, нужно ли внедрять мобильную фиксацию данных, необходимо принимать на начальной стадии планирования переписи населения.

В ходе СAPI (в соответствии с английским акронимом) переписчики очно опрашивают респондентов с помощью электронных анкет на ноутбуках, планшетных компьютерах, смартфонах и других портативных устройствах.

Мобильная фиксация данных предоставляет дополнительные возможности, которые можно запрограммировать на мобильных устройствах. В числе таких возможностей:

- использование цифровых карт и глобальной навигационной системы (GPS, в соответствии с английским акронимом);
- управление документами;
- автоматизированное применение шаблонов пропуска;
- параллельное выполнение процессов сбора и фиксации данных, редактирования, контроля достоверности и отсутствия ответа;
- автоматизированное кодирование;
- возможность заранее загружать ответы в анкету и варьировать вопросы.

У мобильной фиксации данных есть как преимущества, так и недостатки, которые необходимо тщательно взвесить. Требуется, в частности, учесть практические аспекты использования мобильных устройств, включая доступность электроэнергии, наличие и скорость доступа к Интернету, а также период времени, оставшийся до начала фактической переписи. Подготовка к проведению переписи с применением мобильной фиксации данных требует больше времени, чем подготовка к переписи с бумажными анкетами.

¹ Настоящая техническая записка является одной из серии «Избранные темы международных переписей населения», в которой рассматриваются вопросы, представляющие интерес для международного статистического сообщества. Бюро переписи населения США помогает странам совершенствовать национальные системы статистики, содействуя устойчивому расширению статистических компетенций.

Преимущества мобильной фиксации данных

- Повышение качества данных благодаря следующим факторам:
 - Правила логической проверки встроены в саму анкету. Ошибки и противоречия можно устранить во время опроса — ближе к источнику.
 - Более точное следование правилам заполнения анкеты благодаря автоматизированным шаблонам пропуска и обязательным пунктам.
 - Уменьшение количества ошибок, допущенных при ручном вводе данных.
 - Уменьшение количества форм, не соотнесенных с конкретным человеком. Уменьшение риска изоляции какого-либо раздела формы от связанного.
- Улучшенное управление работой на местах и контроль работы переписчиков в режиме реального времени.
- Уменьшение затрат времени и средств благодаря устранению отдельного процесса фиксации данных, автоматизированному кодированию и снижению объема работ по проверке данных после переписи.
- Сокращение периода времени между сбором данных и выпуском результатов.
- Уменьшение затрат на фиксацию данных, а также на печать, хранение и транспортировку анкет. Однако повышение затрат на оборудование может перевесить экономию (см. раздел «Недостатки мобильной фиксации данных»).
- Возможность использования функций GPS и цифровых карт.

Недостатки мобильной фиксации данных

- Высокая стоимость и ограниченный срок эксплуатации оборудования.
 - В переписи населения обычно участвует большое количество переписчиков. Приобретение мобильного устройства для каждого из них обходится недешево.
 - Оборудование может быстро устареть.
 - В ходе переписи устройства могут быть потеряны, похищены или сломаны.
- Подготовительный этап занимает больше времени.
 - Требуется время на программирование приложения, настройку систем передачи и хранения данных.
 - Необходимо всестороннее тестирование.
- Нужны опытные программисты, умеющие разрабатывать сложные приложения для мобильных устройств (например, на Android) и имеющие навыки для реализации всех необходимых компонентов электронной анкеты.
- Переписчики должны обладать техническими навыками и проходить расширенное обучение. При работе на местах требуются дополнительные услуги технической поддержки.
 - У переписчиков должна быть возможность пользоваться мобильным устройством.
 - Требуется значительный объем обучения переписчиков работе с мобильным устройством.

Такое обучение может быть более сложным, чем обучение работе с бумажными анкетами.

- Необходим большой объем технической поддержки при работе на местах, в том числе при необходимости замены или ремонта устройств, а также устранения неполадок аппаратного и программного обеспечения.
- Эффект сегментации может перевесить улучшение качества данных.
 - Переписчики в каждый момент времени видят только часть анкеты и потому могут упускать из виду ее общую структуру. Этого можно избежать, если предусмотреть функцию, позволяющую увидеть анкету целиком.
- Технические проблемы могут создавать помехи учету.
 - Во время переписи может сесть батарея устройства.
 - Поломки техники могут приводить к потере данных или времени, отведенного на перепись.
- При планировании приходится учитывать больше инфраструктурных ограничений.
 - Устройства нужно периодически заряжать — в местах с ограниченной доступностью электричества могут возникнуть проблемы.
 - Ограниченная доступность Интернета может вызвать проблемы с передачей данных и осложнить работу других функций приложения для мобильной фиксации данных, зависящих от Интернета. На этапе планирования необходимо провести практическую оценку доступности Интернета во всех районах переписи.
 - Необходима система, позволяющая оперативно и защищенным образом передавать данные с портативных устройств. Для этого можно использовать Интернет или локальную сеть, либо данные можно переносить вручную.
 - Необходимо обеспечить защиту данных при сборе, передаче и хранении.
 - Во избежание потери данных необходима система резервного копирования.

Фиксация данных с помощью Интернета

Во многих национальных статистических службах изучают возможность фиксации данных с помощью Интернета. Главное преимущество фиксации данных с помощью Интернета — возможность экономии затрат благодаря отказу от услуг переписчиков. Кроме того, этот способ можно использовать для жителей, с которыми нельзя встретиться очно. Однако для достижения экономического эффекта необходимо большое количество человек с надежным доступом к Интернету. Еще один недостаток — потребность в сложной системе контроля для предотвращения дублирования и неполного учета, а также обеспечения защиты данных. Поскольку тема данного обзора — СAPI, подробности фиксации данных с помощью Интернета здесь не приводятся. Однако некоторые рекомендации по разработке анкеты для СAPI также касаются фиксации данных с помощью Интернета.

ВОПРОСЫ ПЛАНИРОВАНИЯ МОБИЛЬНОЙ ФИКСАЦИИ ДАННЫХ

Чтобы обеспечить успех переписи, необходимо идентифицировать все требования к проведению переписи с мобильной фиксацией данных и разработать соответствующие планы на ранней стадии цикла переписи.

График переписи

График переписи необходимо скорректировать с учетом потребности во внедрении мобильной фиксации данных. Программирование анкеты можно начинать только после разработки спецификации, однако готовиться к программированию лучше уже на ранних стадиях создания анкеты. При мобильной фиксации данных процессы, которые ранее были отдельными, могут быть объединены либо перенесены на более ранний этап цикла переписи. В частности, при мобильной фиксации можно одновременно выполнять сбор, фиксацию и редактирование данных. Но как правило, также необходимо дополнительное время на разработку и тестирование приложения, настройку систем передачи и обработки данных, закупку, программирование и тестирование мобильных устройств. Если в приложении нужно реализовать проверки редактирования, это необходимо сделать до начала переписи, а не после ее завершения. Кроме того, нужно выделить больше времени на обучение переписчиков, учитывая необходимость дополнить курс темой работы с мобильными устройствами. Соответственно, требуется определить все меры по созданию системы мобильной фиксации данных и предусмотреть достаточное для этого время в графике переписи перед началом учета.

Вопросы бюджета

Электронная анкета позволяет экономить затраты за счет отказа от печати бумажной анкеты и ручной фиксации данных, однако расходы на электронное оборудование могут перевесить экономию. Тщательно продумайте все затраты на мобильную фиксацию данных и предусмотрите их в бюджете.

Вопросы инфраструктуры

Инфраструктурные проблемы, в частности, недоступность электроэнергии и Интернета могут свести на нет плюсы мобильной фиксации данных. Идентифицируйте места, где отсутствует электричество и/или Интернет, еще на ранней стадии планирования. В случае использования соединения с сотовой сетью или Wi-Fi для передачи данных необходимо выяснить скорость передачи и провести соответствующее планирование. При таком планировании будет полезно составить карту районов без электричества и/или доступа к Интернету. При этом необходимо подготовить планы зарядки устройств и резервного копирования их данных. На случай отсутствия электричества и/или доступа к Интернету должны быть разработаны планы действия в нестандартных ситуациях.

Отличия процесса разработки анкеты

Как и в случае с бумажной анкетой, разработка электронной происходит в итеративном режиме. После разработки проводится тестирование, доработка

и новое тестирование. Цикл повторяют до тех пор, пока анкета не начнет функционировать надлежащим образом (см. рисунок 1). В случае электронной анкеты тестированию и доработке необходимо подвергать не только содержание, но и технические компоненты.

Кроме того, после того как специалисты в предметной области подготовят содержание анкеты, необходимо создать спецификацию, которая будет служить источником сведений для программистов при реализации приложения. Необходимо также подготовить документацию надлежащего качества по инструменту анкетирования. Отсутствие бумажной документации затрудняет обсуждение анкеты с различными заинтересованными лицами, увеличивает затраты времени на тестирование и ведет к ошибкам из-за неочевидности шаблонов пропуска. Кроме того, электронная анкета может иметь дополнительные возможности, которых лишена бумажная, в частности, проверку достоверности данных и вывод сообщений об ошибках. Эти функции должны быть описаны в спецификации, чтобы программисты могли реализовать приложение надлежащим образом.

При разработке электронной анкеты специалисты в предметной области могут утратить контроль над формулировками, макетом и архитектурой инструмента. Поэтому важно, чтобы специалисты в предметной области работали в тесном сотрудничестве с программистами, отдавая четкие указания относительно содержания, макета, архитектуры, контроля достоверности данных и др. Также важно иметь четкое представление о графике работ, вносимых в содержание анкеты изменений, механизмах защиты данных и обеспечения качества.

Данные вопросы более подробно рассматриваются в документе *New Technologies in Census Data Collection Part 2: Developing an Electronic Questionnaire*.

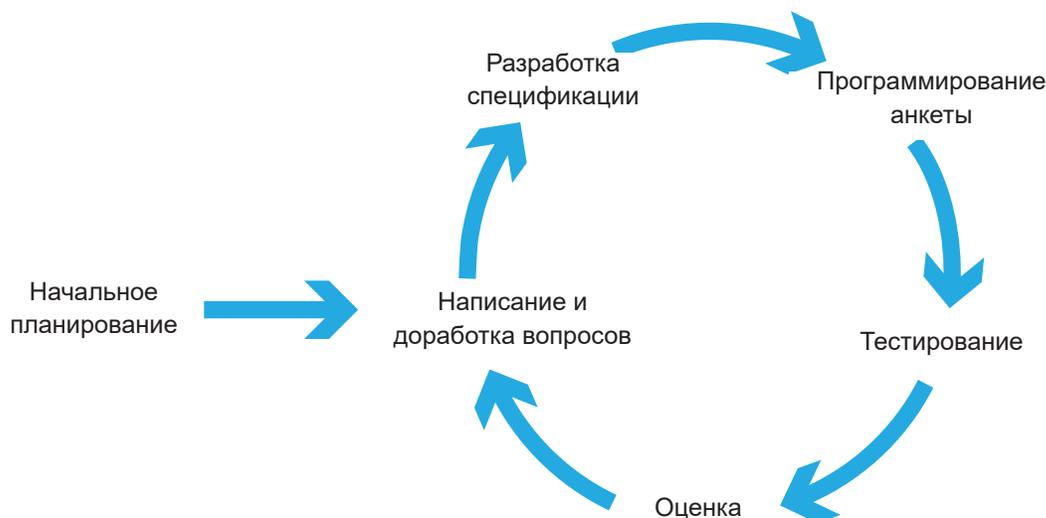
ВЫБОР ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ МОБИЛЬНОЙ ФИКСАЦИИ ДАННЫХ

Существует немало готовых приложений для мобильной фиксации данных. Одно из них, CSPro, представляет собой свободное программное обеспечение, разработанное в Бюро переписи населения США. Приложение применяется более чем в 160 странах для проведения переписей и опросов населения.

Перечислим вопросы, которыми следует задаться при выборе программного обеспечения:

- Насколько просто будет изменить программное обеспечение, чтобы выполнить требования, предъявляемые к анкете?
- Насколько легким будет использование программного обеспечения для переписчиков?
- Какова стоимость программного обеспечения?
- Какая платформа, операционная система потребуется для программного обеспечения? Какие в связи с этим возникнут затраты?

Рисунок 1. Этапы разработки электронной анкеты



- Какие требования к оборудованию имеет программное обеспечение? Какие в связи с этим возникнут затраты?
- В каком формате программное обеспечение выводит данные?
- Сможет ли оно взаимодействовать с имеющейся системой обработки данных?
- Доступны ли для него услуги технической поддержки, обучения? Какова их стоимость?

ВОПРОСЫ ЗАЩИТЫ, ПЕРЕДАЧИ И ХРАНЕНИЯ ДАННЫХ

Один из важнейших вопросов касается принципов обеспечения защищенной передачи данных с мобильных устройств на центральный сервер. Критически важное значение также имеет защита данных при хранении на всех уровнях, включая используемые для переписи мобильные устройства, устройства руководителей переписчиков и центральные серверы. Эту тему следует обсудить с программистами и другими ИТ-специалистами.

Большинство мобильных устройств позволяют хранить данные как локально, так и в сети. Локальное хранение чревато риском потери данных в случае утраты или поломки устройства. Чтобы хранить данные в сети, необходим механизм их защищенной передачи от устройств на главный сервер. Возможные способы защищенной передачи данных:

- Защищенное соединение с Интернетом.
- Локальная сеть (LAN, в соответствии с английским акронимом) — сеть, объединяющая компьютеры и мобильные устройства на ограниченной территории (например, в офисном здании).
- Одноранговая (P2P, в соответствии с английским акронимом) сеть (например, прямое соединение двух планшетных компьютеров по Bluetooth или Wi-Fi).

- Кабельное соединение (например, соединение планшетного компьютера переписчика с ноутбуком руководителя).
- Глобальная сеть (WAN, в соответствии с английским акронимом), или частная сеть, которая охватывает более широкую территорию, чем LAN, но не имеет соединения с Интернетом (например, выделенная сеть мобильной связи).

При создании системы передачи данных необходимо определить, какой тип сети подойдет для каждого региона страны. Надежный доступ к Интернету может присутствовать в городах, но не в сельских территориях. В зависимости от инфраструктурных ограничений, возможно, придется создать более одной системы. Например, в городах данные можно загружать на сервер по защищенному соединению с Интернетом, но в сельской местности передачу придется осуществлять по кабельному соединению. Выделите достаточное время и необходимые ресурсы для тестирования системы передачи и хранения данных. Если этого не сделать, вероятны дорогостоящие последствия.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАЗРАБОТКА И ДОГОВОР С ВНЕШНИМ ПОДРЯДЧИКОМ

Переходя на мобильную фиксацию данных, нужно принять решение о том, выполнять ли программирование самостоятельно или воспользоваться услугами внешнего подрядчика. Подрядчика нанимают например в случае, если у ведомства отсутствуют специалисты с навыками или опытом разработки необходимого программного обеспечения. Другая возможная причина — внешний подрядчик уже разработал приложение, которое можно адаптировать для переписи населения. Преимущество самостоятельной разработки, в свою очередь, состоит в том, что навыки и техника, задействованные во время переписи населения, останутся в распоряжении ведомства и после ее проведения. Необходимые навыки программирования зависят от выбранного приложения.

ИЗМЕНЕНИЕ ТРЕБОВАНИЙ К НАВЫКАМ ПЕРСОНАЛА

Внедрение новых технологий нередко требует новых навыков, которых у штатных сотрудников может не быть. В связи с этим может понадобиться длительное обучение персонала или наем новых сотрудников. Переписчикам дополнительное обучение потребуется для ознакомления с техническими особенностями процесса сбора данных, в частности, с порядком работы на планшетном компьютере, передачи данных и использования приложения. У руководителей работы на местах, возможно, уменьшится объем обязанностей контроля, поскольку проверки на полноту и достоверность могут выполняться программным обеспечением для сбора данных. Вместе с тем у руководителей может появиться больше технических обязанностей, в частности, по устранению неполадок оборудования и программного обеспечения, а также по передаче данных. Возможно, при работе на местах им также придется выполнять задачи управления делами и формирования отчетов с помощью компьютеризованной системы. В штаб-квартире переписи, возможно, понадобится служба поддержки, а на местах могут потребоваться специалисты, которые будут отвечать на технические вопросы и устранять неполадки, возникающие при сборе данных. Кроме того, у штатных программистов может не быть навыков создания приложения анкеты и настройки крупномасштабных систем обработки и хранения данных, в связи с чем может понадобиться дополнительное обучение или наем нового персонала.

РАБОЧИЕ ВЗАИМООТНОШЕНИЯ МЕЖДУ ОРГАНИЗАЦИОННЫМИ ЕДИНИЦАМИ

Во многих организациях программисты, специалисты в предметной области и персонал по работе на местах могут работать в разных отделах. В случае использования электронной анкеты необходимо тесное взаимодействие различных отделов. Принципы взаимодействия организационных единиц следует разработать на этапе планирования мобильной фиксации данных. В зависимости от архитектуры системы управления делами также возможно участие кадровой службы и отдела расчета заработной платы.

КОМПЬЮТЕРИЗОВАННОЕ УПРАВЛЕНИЕ ДЕЛАМИ НА МЕСТАХ

Электронную анкету можно соединить с компьютеризованной системой управления делами на местах. Данные, отправляемые с каждого устройства в центральную базу данных, можно использовать для контроля хода переписи и идентификации домохозяйств, которые необходимо посетить сотрудникам. В системе управления делами на местах также можно предусмотреть показатели и аудиты качества. Местные сотрудники и программисты должны совместно заботиться о том, чтобы система управления делами отвечала требованиям отдела работы на местах, обеспечивая доступ ко всем своим преимуществам.

ЛИТЕРАТУРА

Bethlehem, Jelke, and Silvia Biffignandi, *Handbook of Web Surveys*, John Wiley & Sons, Hoboken, NJ, 2012.

Brancato, G., S. Macchia, M. Murgia, M. Signore, G. Simeoni, K. Blanke, and J. Hoffmeyer-Zlotnik, "Handbook of ecommended Practices for Questionnaire Development and Testing in the European Statistical System," European Statistical System, 2006, <www.istat.it/en/files/2013/12/Handbook_questionnaire_development_2006.pdf>.

Dibbs, Ruth, and Hale, Alison, "Questionnaire Design in a Paperless Society," SLID Research Paper Series No. 93-08, Statistics Canada, Ottawa, 1993, <<http://publications.gc.ca/collections/Collection/Statcan/75F0002MIE/75F0002MIE1993008.pdf>>.

Dillman, Don A., *Mail and Internet Surveys: The Tailored Design Method—2007 Update with New Internet, Visual, and Mixed-Mode Guide*, John Wiley & Sons, Hoboken, NJ, 2011.

Groves, Robert M., Floyd J. Fowler Jr, Mick P. Couper, James M. Lepkowski, Eleanor Singer, and Roger Tourangeau, *Survey Methodology*, Second ed., John Wiley & Sons, Hoboken, NJ, 2009.

Hansen, Sue Ellen, and Mick P. Couper, "Usability Testing to Evaluate Computer-Assisted Instruments," in Stanley Presser, et al. (eds.), *Methods for Testing and Evaluating Survey Questionnaires*, John Wiley & Sons, Hoboken, NJ, 2004, pp. 337–360.

Kinsey, Susan H., and D. M. Jewell, "A Systematic Approach to Instrument Development in CAI," in Mick P. Couper, et al. (eds.), *Computer Assisted Survey Information Collection*, John Wiley & Sons, New York, 1998.

Tarnai, John, and Danna L. Moore. "Methods for Testing and Evaluating Computer-Assisted Questionnaires," in Stanley Presser, et al. (eds.), *Methods for Testing and Evaluating Survey Questionnaires*, John Wiley & Sons, Hoboken, NJ, 2004, pp. 319–335.

United Nations Department of Economic and Social Affairs Statistics Division, *Census Data Capture Methodology: Technical Report*, United Nations, New York, 2009, <http://unstats.un.org/unsd/demographic/sources/census/2010_phc/docs/CensusDataCaptureMethodology.pdf>.