

УДК 330.59; 004.382

Якубов Н.А., Писецкий Ю.В.

## Исследование возможностей мобильных компьютеров для социологических исследований домашних хозяйств

**Аннотация.** Рассмотрены возможности мобильных компьютеров для полевых социологических исследований. Проведенные полевые эксперименты по выборочному обследованию домашних хозяйств показали принципиальную возможность эффективного использования мобильных технологий на полевом этапе исследований. По сравнению с традиционным опросом данная технология показала существенные преимущества, связанные с сокращением финансовых и временных затрат, достоверностью и малой погрешностью получаемых данных.

**Ключевые слова:** Мобильные опросы, уровень жизни населения, портативно, портативные компьютеры, обследование домашних хозяйств.

Изучение системы показателей уровня жизни населения, их обработка и анализ позволяют государственным органам власти и управления разрабатывать адекватные меры по реализации экономической и социальной политики государства [1]. Выборочные обследования бюджетов домашних хозяйств, являясь одним из основных методов государственного мониторинга уровня жизни населения, предоставляют полную и достоверную информацию о системе показателей уровня жизни населения [2]. Наиболее эффективным способом получения этих данных является социологический опрос (анкетирование) - один из методов сбора первичной социологической информации [3-4]. Он состоит из следующих 3 этапов:

- разработка программы исследования и инструментария;
- полевое исследование: сбор первичной социологической информации;
- обработка и анализ собранных данных (ввод полученной информации в компьютерную базу данных; контроль, корректировка и преобразование данных; их анализ и интерпретация методами математической статистики).

Несмотря на достаточно высокий уровень развития информационно-коммуникационных технологий в настоящее время не все этапы социологического исследования полностью обеспечены эффективными техническими и программными средствами. Ввиду данного обстоятельства государственные органы власти и управления несвоевременно получают аналитическую информацию о текущем состоянии реального уровня жизни населения [5].

В настоящее время не существует идеального набора программных и технических средств, которые позволяют проводить весь цикл (все этапы) социологического исследования в определенной области. В зависимости от поставленной задачи, специфики и содержания предполагаемых работ на каждом этапе необходимо использовать различные специализированные программы и соответствующие технические средства.

Заметим, что на этапах подготовки инструментария, а также обработки и анализа первичных социологических данных (I и III-этапы) в достаточной степени используются статистические пакеты, текстовые процессоры, базы данных и различные технические средства информационно-коммуникационных технологий (ИКТ). Однако, на полевом этапе не в полной мере используются преимущества этих средств по сравнению с традиционной бумажной процедурой сбора социологических данных.

Ниже рассмотрены потенциальные возможности применения мобильных компьютеров на полевом этапе социологического исследования.

В таблице 1 представлены сравнительные характеристики мобильных персональных компьютеров [6-11]. Авторы не претендуют на полноту указанных в таблице технических параметров компьютеров: в таблице даны лишь те характеристики, которые необходимы для проведения полевых социологических исследований. Однако, эти мобильные устройства перекрывают почти все потребности социологов по функциональности компьютерной техники. В таблице 2 приведены основные преимущества и недостатки мобильных компьютеров. Выбор конкретного типа мобильного устройства (нетбука, планшета или карманного компьютера), операционной системы и специализированных программ производится исходя из специфики проводимых исследований, доступностью (по стоимости) технических и программных средств, квалификации интервьюеров и аналитиков.

Система полевых опросов с помощью мобильных компьютеров строится следующим образом [12]:

- интервьюеры обеспечиваются портативными компьютерами для ввода ответов на вопросы бланка интервью (анкеты);
- предварительно готовится бланк интервью (электронная анкета) с помощью специализированных пакетов (SPSS, CSPro, «Прис» и т.п.);
- анкета в виде файла данных загружается в мобильные компьютеры интервьюеров. Каждой анкете автоматически присваивается номер и она сохраняется в памяти мобильного компьютера. При наличии подключения к интернету заполненная анкета передается на сервер;
- в процессе проведения полевых опросов интервьюер лишь отмечает варианты ответов на электронной анкете, который отображается на экране монитора. При этом мобильный компьютер постоянно проверяет корректность ввода в соответствии со сценарием;
- по окончании опроса интервьюер все данные загружает в основной компьютер (сервер) для последующей обработки.

Сотрудниками института социальных исследований при Кабинете Министров Республики Узбекистан в 2017 году были проведены полевые социологические исследования (пилотное обследование) домашних хозяйств Кибрайского района Ташкентской области по теме «Занятость и доходы различных социальных групп населения» [1]. Всего обследовано 120 домашних хозяйств, из которых 60 - при помощи мобильного компьютера типа «Нетбук» модели «Acer - B113» с операционной системой Windows 7, а 60 - традиционным способом (при помощи бумажных анкет).

Таблица 1

## Сравнительные характеристики мобильных персональных компьютеров

Характеристики		Нетбук	Планшетный компьютер	Карманный компьютер
Основные производители		Acer, Irbis, Asus, Lenovo, DEXP, KREZ, Dell, SONY, HP, Samsung, Toshiba, MSI, Packard Bell, E-Machines	Apple, Samsung, Lenovo, Asus, Microsoft, Huawei, Dell, Acer, Sony Panasonic, HP,	HP, Sony, Philips, Casio, LG, Compaq, Palm, RoverPC, Pocket PC
Частота процессора (МГц)		1300 ÷ 2600	1000 ÷ 1500	16 ÷ 624
Память	ОЗУ (ГБ)	1 ÷ 4	0,5 ÷ 4	8 ÷ 135МБ
	ПЗУ (ГБ)	32 ÷ 320	4 ÷ 256	1 ÷ 64МБ
Операционная система		Windows 10 Windows 7 Windows 8.1 Windows XP Linux	Apple iOS Windows 8 Android	PalmOS, Windows CE EPOC, Linux Pocket PC
Монитор	Разрешение	1024×600 ÷ 1920×1080	800x400 ÷ 2732x2048	160 x 160 ÷ 640 x 480
	Размеры экрана	10" ÷ 12"	7" ÷ 12"	
Ввод информации		Клавиатура	Сенсорная клавиатура на экране	Сенсорный экран, функциональные кнопки, мини-клавиатура, стилус
Емкость аккумулятора (мАч)		2200 ÷ 9000 (2 ÷ 11час)	1000 ÷ 7000 (3 ÷ 10час)	5 ÷ 80час
Масса (г)		1000 ÷ 1500	300 ÷ 900	110 ÷ 510
Беспроводная связь		Wi-Fi, Bluetooth 3G. 4G.	Wi-Fi, Bluetooth 3G. 4G. GPS	Bluetooth, IrDA (ИК-порт), GPS
Порты ввода/вывода		USB, HDMI, SD, LAN	USB, HDMI	RS232, USB, RJ11
Габариты (мм)		196x92×19 ÷ ÷ 276x195x37	192x122x12 ÷ ÷ 264x170x17	101x76x15 ÷ ÷ 189x95x34
Цены (USD)		140 ÷ 500	90 ÷ 1250	160 ÷ 950

Таблица 2

## Преимущества и недостатки мобильных компьютеров

Тип компьютера	Преимущества	Недостатки
Нетбук	Малое энергопотребление (длительное время автономной работы); небольшой вес, компактность; не нагревается при длительной работе; удобен для набора текстов и обработки таблиц; невысокая стоимость.	Низкая производительность процессора. Малый объем оперативной памяти. Недостаточная функциональность, отсутствует CD-ROM. Длительность загрузки ОС. Малые размеры экрана и клавиатуры затрудняют ввод и просмотр информации.
Планшетный компьютер	Малые масса-габариты, не требует рабочего места. Отсутствие механических вращающихся частей. Наличие сенсорного экрана Имеет встроенные модули Wi-Fi и 3G	Вместо традиционной (физической) клавиатуры имеется виртуальная клавиатура, что создает неудобства при вводе информации. Отсутствуют USB-порты. Малый объем оперативной памяти. Достаточно высокая стоимость. Ограниченное количество интерфейсов. Меньшая ремонтопригодность.
Карманный компьютер	Длительное время автономной работы. Малые масса-габариты, не требует рабочего места. Отсутствие механических вращающихся частей. Возможность хранения конфиденциальной информации; Надежная операционная система, которая позволяет: - обмен форматированными данными с настольными и переносными компьютерами; - создавать и редактировать документы в форматах Microsoft Word и Excel, переносить их на настольные компьютеры; - работать с локальной и глобальной сетью. Невысокая цена при широких возможностях.	Мини-клавиатура и небольшой экран затрудняют ввод информации, чтение и просмотр документов. Несовместимость программного обеспечения с операционными системами настольных компьютеров: возможно переносить (экспортировать и импортировать) только данные.

Для создания инструментария мобильной технологии опроса и ввода первичной информации использовался программный пакет CSPro. Программа контролировала логическую обоснованность вводимых ответов респондентов: проверяла логическое соответствие вводимого текущего ответа с ранее введенным или содержащимся в предыдущих блоках. Программное обеспечение также позволяло проводить полевые опросы (полевой этап социологических исследований) как в «on-line» режиме с использованием технологий CAWI (computer assisted web interviewing), так и в автономном «off-line» режиме с использованием технологии CAPI (computer assisted personal interviewing) с сохранением данных на мобильном компьютере.

Рис.1. Формы ввода при мобильном опросе.

Форма ввода данных содержала все инструкции и варианты ответов, имеющиеся в традиционной анкете. Она являлась электронной версией бумажной анкеты и на экране монитора отображала изображение бумажной анкеты. Однако, в соответствии с технологией мобильных опросов данная форма имела свои особенности. Во-первых, электронная анкета содержала инструкции для интервьюера, варианты ответов и пояснения по каждому вопросу (для однозначной его интерпретации). Во-вторых, каждый вопрос представлялся в отдельной форме, а переход к следующему вопросу производился по логике опроса (рис.1).

В процессе полевых экспериментов проведен сбор социологической информации с использованием электронной и бумажной анкеты по форме, соответствующей одному вопросу. Анализ полученных результатов показал, что представление каждого вопроса в отдельной форме приводит к увеличению ошибок (до 20-25%). В первом случае (электронная анкета) это происходит в результате вертикального смещения данных (ввод данных не в свою строку), а во втором (бумажная анкета) – из-за отсутствия визуального контроля за логикой вводимых данных [13].

Для устранения этих ошибок в последующих исследованиях вопросы были видоизменены – использовались формы, отображающие таблицы или блоки целиком. Это также соответствовало требованиям, предъявляемым к инструментарию для измерения показателей уровня жизни населения: наличие в анкете вопросов, имеющих табличную структуру, а также присутствие блоков логически взаимосвязанных вопросов.

На основе анализа существующих видов электронных анкет была выбрана форма с всплывающими окнами, на которой визуально отображается вся таблица и текущий вопрос с вариантами ответов (рис.2). Она содержит логические переходы и предусматривает автоматическое заполнение определенных данных.

Если в ходе опроса ответ окажется неверным или некорректным, программа останавливает ввод данных, на экране монитора появляется сообщение об ошибке. При неверном ответе необходимо исправить текущий или предыдущий ответ. Например, респондент отвечает: «в домохозяйстве производится молоко», а в блоке «Активы» отсутствует скот. В такой ситуации несоответствие должно быть

исправлено. Если респондент отвечает, что им производится сельскохозяйственная продукция, а в домохозяйстве отсутствует земельный участок, следует задать дополнительный (корректирующий, уточняющий) вопрос. Поскольку другие члены этого же домохозяйства могут иметь участок за пределами территории домохозяйства.

Рис.2. Форма электронной анкеты с всплывающим окном.

В таблице 3 представлены результаты полевых исследований, проведенных с использованием мобильных компьютеров и традиционным способом (при помощи бумажных анкет). Их сравнение показывает, что на опрос при помощи электронных анкет (мобильный опрос) затрачивается меньше времени, что обусловлено следующими факторами:

- 1) последовательность вопросов задается программой ввода, поэтому сокращаются временные затраты интервьюера на определение текущего и следующего вопроса;
- 2) на некоторые вопросы ответы определяются логически – исходя из ответа на предыдущий вопрос; например, отрасли определяется из вида занятости;
- 3) наиболее часто встречающиеся ответы программно отображаются на экране до задания вопроса, поэтому они не вводятся;
- 4) количество открытых вопросов сведено к минимуму.

В таблице 3 также показаны сравнительные результаты пропусков данных (неответы респондентов на отдельные вопросы). Заметим, что пропуском в бумажном опросе считался пункт, оставленный без ответа. В мобильном опросе программой была исключена возможность перейти к следующему вопросу, не заполнив предыдущий, но в каждом вопросе был вариант «Отказ от ответа». Выбор этого варианта и считался пропуском для мобильного опроса [13].

В среднем, по всем вопросам уровень пропусков в мобильном опросе в пятнадцать раз ниже по сравнению с бумажным опросом. Наблюдается зависимость от порядкового номера вопроса: если в первом вопросе уровень пропусков сопоставим (0,8% и 0,9%), то в последнем вопросе уровень пропусков в мобильном опросе в 26 раз меньше, чем в бумажном. При традиционном методе опроса с увеличением порядкового номера вопроса (по мере заполнения бумажной анкеты) увеличивается уровень пропусков. Такая зависимость от порядкового номера вопроса выражена только для бумажного опроса. Мобильный опрос дает значительно меньший процент пропусков и ее значение остается практически неизменной в процессе заполнения анкеты.

Таблица 3

## Сравнительные результаты полевых исследований

Показатель	Мобильный опрос	Традиционный опрос
Среднее время на одно интервью с респондентом	15 минут	18,5 минут
Уровень пропусков данных: (%)		
по первому (1) вопросу	0,8	0,6
по среднему (33) вопросу	1,1	15,9
по последнему (67) вопросу	0,9	23,7
усредненный по совокупности вопросов	0,9	13,4
Ошибки ввода данных (%)	1,3	4,7

Сравнение ошибок ввода данных показывает, что ее значение в традиционном опросе втрое больше, чем при мобильном опросе. Это объясняется следующим обстоятельством. При проведении полевых исследований методом бумажного анкетирования суммарная ошибка складывается из статистической (погрешность выборки) и систематической ошибок. Статистическая ошибка определяется параметрами исследования, заложенными в его концепцию. Это математическая погрешность, определяемая объемом выборки (в нашем случае 60, т.е. количество обследованных домохозяйств) и ее невозможно полностью исключить (обнулить). Поэтому при мобильных опросах значение ошибки ввода данных 1,3% возникло вследствие статистической ошибки.

Что же касается систематической ошибки, она возникает из-за несовершенства технологии проведения исследования на этапе сбора информации полевыми методами, что может быть обусловлено влиянием человеческого фактора и неучтенных показателей. Она обусловлена ошибками наблюдения и включает в себя:

- ошибки интервьюера (неверный выбор респондента, неправильные вопросы, ошибочные записи или фальсификации);
- ошибки исследователя (замена информации, погрешности измерения, неверная модель выборки, погрешности обработки и интерпретации данных);
- ошибки респондента (не знает ответа, нежелание отвечать).

Трехкратное превышение значения ошибок ввода (4,7%) при бумажном анкетировании было обусловлено вышперечисленными ошибками наблюдения. В случае мобильного опроса программа ввода полностью исключала эти ошибки.

Таким образом, проведенные социологические опросы с использованием мобильных компьютеров показали принципиальную возможность эффективного использования мобильных технологий на полевом этапе исследований. Такая технология дает следующие преимущества:

- сокращаются финансовые затраты (оплата труда операторов компьютерного ввода данных, канцелярские и типографские расходы на подготовку бумажных анкет);
- нивелируется человеческий фактор, связанный с вводом данных с анкет в файл данных статистических пакетов. При этом исключаются ошибки при переносе ответов с анкет;
- возможен дистанционный контроль работы интервьюеров в период проведения полевого опроса. Современные мобильные компьютеры оснащены навигационными (GPS) приемниками, что позволяет руководителям проектов на карте местности в реальном времени определять их местонахождение. Это обеспечит прозрачность процедуры полевого этапа и достоверность полученных данных;
- соблюдается логика проведения опроса; отсутствует необходимость интервьюеру отслеживать квоты, фильтры

и переходы. В процессе разработки электронной анкеты учитываются соответствующие алгоритмы переходов;

- производится автоматическое форматирование данных полевого опроса, которые с мобильных компьютеров могут поступить (через интернет) в базу данных для последующей статистической обработки.

*Использованная литература*

- [1] Ahmedova, H.H., i dr., Sociologicheskie issledovaniya urovnya i kachestva zhizni naseleniya s ispol'zovaniem informacionnoj tekhnologii // Monografiya. Tashkent -2017g., 108s.
- [2] Obsledovaniya domashnih hozyajstv v razvivayushchihsya stranah i stranah s perekhodnoj ekonomikoj // Metodologicheskie issledovaniya departamenta po ekonomicheskim i social'nym voprosam sekretariata OON. N'yu-Jork - 2005g. Otchet 03-67861.R, 692s.
- [3] Devyatko, I. F., Metody sociologicheskogo issledovaniya // Uchebnaya monografiya. Ekaterinburg - Izd-vo Ural. un-ta, 1998g., 208 s.
- [4] Volkova, L.V., Metodika provedeniya sociologicheskogo issledovaniya // Metodicheskoe posobie. M.- Izdatel'skij centr RGU nefii i gaza imeni I.M. Gubkina, 2014g., 46 s.
- [5] Uzbekistan. Ocenka urovnya zhizni naseleniya. Ekonomicheskaya i social'naya politika, napravlenaya na povyschenie urovnya zhizni naseleniya // Dokument Vsemirnogo Banka: Sektor razvitiya chelovecheskogo potenciala. Region Evropa i Central'naya Aziya. // Otchet № 25923, Tom II: Polnyj otchet. 2003g., 164s.
- [6] [www.notebook.ru](http://www.notebook.ru)
- [7] [www.topcomputer.ru](http://www.topcomputer.ru)
- [9] <http://planshetniypc.ru>
- [10] <http://software-world.net>
- [11] <https://gagadget.com>
- [12] Saponov, D.I., Mobil'nye oprosy v sociologicheskikh issledovaniyah. Monitoring obshchestvennogo mneniya, 2011g., №4(104), s. 24-36.
- [13] Rogozin, D.M., Oshibki vvoda dannyh otkrytyh voprosov. Sociologiya, 4M, 2004g., № 19, s. 127-141.
- [14] Zangieva, I.K., Problema propuskov v sociologicheskikh dannyh: smysl i podhody k resheniyu. Sociologiya, 4M, 2011g. № 33, s. 28-56.

**Якубов Нурбек Алишерович**

Ведущий научный сотрудник Института прогнозирования и макроэкономических исследований при министерстве экономики и промышленности РУз.

Тел: +998 (90)3284744

Эл.почта: [newfrank@mail.ru](mailto:newfrank@mail.ru)

**Писецкий Юрий Валерьевич**

д.т.н., доцент, декан совместного факультета информационных технологий Ташкентского университета ин-

формационных технологий и Белорусского Государственного университета информатики и радиоэлектроники (СФИТ ТУИТ-БГУИР)

Тел.: +998 (90) 350-27-74

e-mail: yuriy.pisetskiy@mail.ru

**Yakubov N.A., Piseckiy Yu.V.**

**Research of possibilities of mobile computers for sociological researches of households**

The possibilities of mobile computers for field sociological research are considered. The conducted field experiments

on selective household surveys showed the fundamental possibility of the effective use of mobile technologies at the field research stage. Compared with the traditional survey, this technology has shown significant advantages associated with the reduction of financial and time costs, reliability and low error of the data obtained.

**Keywords:** Mobile surveys, living standards, portable, laptop computers, household survey.

Тел.: +998 (90) 3284744

e-mail: [newfrank@mail.ru](mailto:newfrank@mail.ru)