

## +

# Социально-экологические проблемы утилизации использованных компьютеров

Представлено в редакцию Ю. Е. Хохловым 24.03.2011



**АЛГУЛИЕВ Расим Магамед**

**оглы**

Член-корреспондент  
Национальной академии  
наук Азербайджана (НАН  
Азербайджана)  
Доктор технических наук  
Профессор  
Директор Института  
информационных технологий  
НАН Азербайджана

### Аннотация

В статье рассматриваются вопросы ис-  
пользования в организациях и учрежде-  
ниях физически и морально устаревших  
компьютеров. Анализируются социально-  
экологические проблемы утилизации не-  
пригодных для использования компью-  
теров и предлагаются пути решения  
указанных проблем.

**Ключевые слова:**  
старые компьютеры,  
утилизация, социалы  
группы, цифровой раз-  
экологические пробле-  
электронный мусор,  
Базельская конвенци



**АЛЕКПЕРОВ Рашид**

**Гурбанли оглы**

Кандидат технических наук  
Заведующий отделом  
Института информаци-  
онных технологий НАН  
Азербайджана

## Введение

Благодаря проводимой в Республике Азербайджан успешной внешней и внутренней политике, осуществляемым реформам и крупномасштабным проектам было достигнуто динамичное развитие экономических и социально-политических сфер общественной жизни. Это развитие, сопровождаемое демократизацией общества и улучшением благосостояния населения, повышением международного авторитета, обороноспособности и экономического потенциала республики, способствовало созданию благоприятных условий для представления Азербайджана как равноправного субъекта глобального мира и входящего в ряды развитых стран. При таких обстоятельствах уровень развития информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) является одним из важных показателей интеллектуального потенциала страны. С уверенностью можно сказать, что сегодня в глобальном мире конкурентоспособность стран в первую очередь определяется рациональным использованием ими средств ИКТ.

В последние годы стремительное развитие ИКТ во всем мире приводит к постоянному обновлению компьютерной техники. А это означает, что скорость обновления средств компьютерной техники прямо пропорциональна тому, насколько компьютеры, находящиеся в эксплуатации, стремительно устаревают с моральной точки зрения, не отвечают растущим требованиям пользователей.

## Социально-экологические проблемы, создаваемые использованными компьютерами

На первоначальном этапе развития вычислительной техники компьютеры в основном широко применялись в государственных учреждениях, образовании и различных областях науки. Но очень большие габариты и высокие цены на них не позволяли простым гражданам приобрести и пользоваться ими в индивидуальном порядке. В 1960-х годах, после появления интегральных схем, компьютерная техника стала стремительно развиваться. В 1965 году основатель компании Intel Гордон Мур эмпирически доказал, что число транзисторов на интегральных схемах через каждые 18 месяцев увеличивается вдвое. А это в свою очередь приводит к увеличению производительности компьютеров и понижению цен на них в 2 раза [1]. Увеличение по экспоненте числа транзисторов в микропроцессорах, созданных в 1971 году, дало толчок к их широкому производству. Впервые массовое производство персональных компьютеров осуществила компания Apple. В течение нескольких лет было продано приблизительно 2 млн персональных компьютеров Apple. Начиная с 1981 года, компания IBM начала производство персональных компьютеров типа IBM/PC. Со временем компьютеры стали неотъемлемой частью человеческой жизни. Так, в 2009 году в мире было продано около 308 млн персональных компьютеров, а в 2010 году прогнозировалось производство приблизительно 366 млн компьютеров.

Как отмечено выше, на современном этапе стремительное развитие компьютерных технологий приводит к быстрому моральному устареванию компьютеров, находящихся в эксплуатации. С другой стороны, в течение 4–5 лет вычислительные ресурсы и ресурсы памяти компьютеров, находящихся в эксплуатации, перестают отвечать требованиям новых программных продуктов, а в некоторых случаях даже не поддерживают их. Но это не означает, что старые компьютеры полностью теряют свою ценность. Другими словами, компьютер, непригодный для решения какого-либо вопроса, может быть использован при решении других задач (например, при работе с программами MS Office, доступе к файлам, серверам, прокси-серверам, интернету и т. п.) [2].

Как видно из вышеприведенного анализа динамики развития компьютеров, приблизительно через каждые 18 месяцев производятся новые модели компьютеров, технические возможности которых увеличиваются в два раза, а это создает возможность для приобретения пользователями новых компьютеров через каждые два года. В таком случае возникает вопрос: что делать, как применять пригодные для использования, но морально устаревшие компьютеры? Например, в Германии 2,2 млн, в США 30 млн компьютеров выводятся из ежедневного использования по причине их физического и морального устаревания. Каждый среднестатистический гражданин этих стран через каждые 2–3 года обновляет свой компьютер. По расчетам Национального управления по безопасности окружающей среды (США) в 2010 году в мире будет насчитываться 250 млн устаревших компьютеров. Этот процесс наблюдается во всех странах, и вопрос о том, как использовать старые компьютеры, становится одной из самых актуальных проблем нашей эпохи.

В США, Японии и странах Европейского союза устаревшие компьютеры используют в основном в двух направлениях:

- вторичное использование морально устаревших компьютеров среди социальных групп с ограниченными финансовыми возможностями;
- ликвидация (утилизация) непригодных для использования компьютеров.

В первом случае находящиеся в рабочем состоянии компьютеры, технические показатели которых не отвечают требованиям дня, закупаются по относительно низким ценам у населения и организаций, а затем в рамках социальных инициатив и программ раздаются по низким ценам или бесплатно гражданам с ограниченными финансовыми возможностями и школам. Во втором случае физически устаревшие, непригодные к использованию компьютеры отправляются на специальные предприятия по переработке с целью утилизации.

В ряде государств мира широко распространена практика обеспечения социальных групп с ограниченными финансовыми возможностями старыми компьютерами. Например, в 1993 году в большинстве городов Канады были открыты многочисленные пункты по приемке старых компьютеров.



Photograph by Peter E

Одновременно в связи с утилизацией электронных устройств были принятые соответствующие законы по охране окружающей среды. Согласно данным законам, граждане и организации могут сдать старые компьютеры в пункты бесплатно или по рыночным ценам. В приемных пунктах старые компьютеры классифицируются по их пригодности или необходимости утилизации. Пригодные к использованию компьютеры очищаются химическими средствами, восстанавливается нужная конфигурация. По соглашению, заключенному с компаний Microsoft, лицензионная операционная система Windows, программные продукты MS Office бесплатно инсталлируются, и компьютеры поступают в продажу по очень низким ценам. Одновременно часть принятых компьютеров различные благотворительные фонды безвозмездно раздают малообеспеченным гражданам, центрам обучения иммигрантов компьютерным навыкам, детям, лишенным родительского попечения, инвалидам [3].

Благотворительная организация «Международная компьютерная поддержка», действующая в Англии, отправляя старые компьютеры в малоразвитые страны, помогает тем самым решению проблем с нищетой. Так, за последние годы эта организация отправила во многие страны Африки и Южной Америки приблизительно 200 тыс. компьютеров.

В некоторых развитых странах при помощи сети магазинов second hand (из вторых рук) организуется купля-продажа старых компьютеров, их частей. В странах со слаборазвитой экономикой граждане, покупая такие компьютеры по низким ценам, устраниют тем самым цифровую отсталость населения. Наряду с этим многие производители компьютеров осуществляют также и благотворительные программы. Например, компания Dell собирает старые компьютеры, приводит их в рабочее состояние и безвозмездно передает детским домам для детей с физическими недостатками.

## **Использование старых компьютеров в осуществлении проектов социальной направленности и проблемы утилизации**

В последние годы, как результат стремительного социально-экономического развития Азербайджана, существенно возросло число новых компьютеров. Вследствие этого в различных министерствах, учебных заведениях, научно-исследовательских институтах и у индивидуальных пользователей появляются многочисленные старые компьютеры с относительно низкими вычислительными ресурсами и ресурсами памяти. Целенаправленно используя эти компьютеры, можно осуществить в нашей республике социальные ИКТ-проекты.

Основываясь на международной практике, считались бы целесообразными создание определенных структур, реализация социальных проектов в результате совместных усилий государственных, неправительственных организаций и бизнес-структур с целью оказания поддержки мероприятиям, осуществляемым в этом направлении, в том числе по устранению цифровой отсталости в масштабах страны. Структуры, создаваемые с этой целью, бесплатно принимая или покупая по низким ценам старые компьютеры

у населения, предприятий и организаций, приводя их в рабочее состояние и безвозмездно распределяя среди различных малообеспеченных социальных групп (беженцы и вынужденные переселенцы, дети, лишенные родительского попечения, инвалиды и граждане с ограниченным здоровьем и т. п.), оказали бы тем самым поддержку в деле формирования информационного общества в нашей стране. Одновременно при содействии ИКТ-проектов социальной направленности необходимо открывать в регионах компьютерные центры обучения и прививать навыки работы на компьютере молодым людям, не имеющим ПК. В созданных центрах можно обучать молодых людей компьютерным навыкам и путем использования интернета, что поможет молодежи в будущем в более короткий срок найти работу.

Надо отметить, что в нашей стране существует ряд ограничений, накладенных на использование старых компьютеров. К примеру, согласно действующему законодательству, персональные компьютеры, принадлежащие организациям и предприятиям государственного сектора, в бухгалтерском учете регистрируются как основные средства и могут быть списаны не менее чем через 7 лет после начала использования. А это означает, что, несмотря на обновление компьютерного парка какой-либо организации через каждые 2–3 года, морально устаревшие и уже не используемые в этой структуре старые компьютеры ежегодно накапливаются. Для надежного хранения этих компьютеров требуются дополнительные помещения, поэтому возникают проблемы предоставления их малообеспеченным людям, нуждающимся в компьютерах, и т. п. Согласно существующим правилам, для списания персональных компьютеров со счетов организация должна обратиться к предприятиям, занимающимся ремонтом и обслуживанием компьютеров. Предприятие проводит технический осмотр компьютеров, дает заключение о физическом, моральном устаревании указанных компьютеров и о том, что они не подлежат ремонту. После всех этих процессов компьютеры могут быть списаны со счетов. И только потом организация принимает решение либо о передаче старых компьютеров другим организациям в благотворительных целях, либо об их утилизации. Учитывая вышесказанное, для более рационального использования старых компьютеров было бы целесообразно уменьшить срок списания со счета и упростить процедурные правила.

С другой стороны, по причине отсутствия в Азербайджане предприятий, занимающихся утилизацией электронного оборудования, актуальной остается проблема, что делать со старыми, полностью не пригодными компьютерами, куда их сдавать. В связи с этим пришло время создать в Баку и в регионах соответствующие предприятия по утилизации. Так, выброс старых компьютеров на мусорные свалки причиняет огромный ущерб экологии окружающей среды, так как при изготовлении узлов и частей компьютеров широко используются хром, цинк, барий, бериллий, ртуть, свинец и другие химические элементы, которые на открытом воздухе под воздействием окружающей среды подвергаются эрозии и создают экологические проблемы. По этой причине в развитых странах выброс компьютеров на мусорные свалки или другие случайные места строго воспрещен, за это предусмотрены определенные штрафы. Кроме того, для вторичной обработки физически устаревших компьютеров в некоторых развитых странах строятся заводы

по их переработке. Старые компьютеры перерабатываются на этих заводах, отделяются ценные и цветные металлы и используются по назначению, ядовитые вещества утилизируются. Надо отметить и то, что расходы на утилизацию компьютеров превышают доходы, полученные от их переработки. По этой причине развитые страны заинтересованы в переработке электронных отходов (компьютеров, мобильных телефонов, принтеров, телевизоров, батареек электронного оборудования и т. п.) в слаборазвитых странах.

Учитывая это, 22 марта 1989 года ООН приняла Базельскую конвенцию «О трансграничной перевозке токсичных отходов и контроле над их уничтожением» [4]. Как известно, в 2010 году в США было собрано 3 млн, в странах Европейского союза – 8 млн тонн электронных отходов. А это создает глобальные экологические проблемы во всем мире.

Отметим, что в США предприятия по утилизации могут перерабатывать только 20–30% всех отходов. Определенная часть компьютерных отходов, несмотря на установленные запреты, выбрасывается на мусорные свалки или сжигается. А это, в свою очередь, загрязняет окружающую среду и причиняет огромный ущерб экологии. 75% электронных отходов, собранных в странах Европейского союза, утилизируется в других странах [5]. Проведенные исследования свидетельствуют, что в ближайшее десятилетие количество накопившихся вредных электронных выбросов в слаборазвитых странах будет в 2 раза больше, чем в развитых странах. По прогнозам исследователей университета Аризоны (США), количество старых компьютеров, ежегодно выбрасываемых в слаборазвитых странах, в 2030 году достигнет 400–700 млн, а в развитых странах составит 200–300 млн штук [6].

Для предотвращения ущерба, наносимого устаревшими компьютерами окружающей среде, производители компьютеров Dell, HP, Apple и другие, собирая у населения старые компьютеры, выдают их владельцам сертификаты, которые дают возможность пользователям покупать по низким ценам новые компьютеры.

В Японии были принятые новые законы по утилизации старых компьютеров. Согласно требованиям данных законов, старые компьютеры не могут быть выброшены на мусорные свалки и в обязательном порядке должны быть отправлены на предприятия по их переработке. Прием компьютеров и отправка их на предприятия по переработке осуществляются почтовыми отделениями страны. Пользователи посредством интернета связываются с фирмой-производителем и после заполнения соответствующих электронных документов посыпают компьютеры. В Японии процесс утилизации осуществляют гиганты в сфере производства компьютеров, такие как компании Toshiba, NEC, Fujitsu, Sony и другие. Ежегодно утилизируются приблизительно 460 тыс. старых компьютеров. Компания Dell, начиная с 2003 года, свои старые компьютеры принимала у пользователей по цене 15\$ и осуществляла их утилизацию. В Германии, в зависимости от типа компьютера, для утилизации выплачивают 15–30 евро.

В настоящее время отсутствие в Азербайджане современных перерабатывающих предприятий, осуществляющих переработку электронных отходов, создает определенные проблемы. В ближайшем будущем в республике ожидается резкое увеличение электронных отходов как результат

улучшения благосостояния населения и стремительного социально-экономического развития страны. А это, в свою очередь, делает необходимым проведение определенных профилактических мероприятий, начиная с сегодняшнего дня.

## Выводы

Проведенные анализ и исследования показали, что в большинстве организаций и учреждений остро стоит вопрос о том, как использовать в дальнейшем эксплуатируемые длительное время физически и морально устаревшие компьютеры. Вследствие этого были даны рекомендации по использованию данных компьютеров при осуществлении проектов социальной направленности. Вместе с тем были изучены вопросы ликвидации старых компьютеров, выбрасываемых на мусорные свалки, которые тем самым причиняют ущерб окружающей среде, и даны соответствующие рекомендации.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Закон Мура // [www.cs.usu.edu.ru](http://www.cs.usu.edu.ru)
2. Put that old computer to good use // [www.dailycupftec.com](http://www.dailycupftec.com)
3. Computer for Schools (CFS) // [www.ic.gc.ca](http://www.ic.gc.ca)
4. C. CARROLL. High-Tech Trash // [www.ngm.nationalgeographic.com/2008/01](http://www.ngm.nationalgeographic.com/2008/01)
5. Basel Convention on the Control of Trans boundary Movements of Hazardous Wastes and their Disposal // [www.basel.int](http://www.basel.int)
6. Электронные отходы – проблема будущего развивающихся стран // [www.prognosis-future.org](http://www.prognosis-future.org)