

## **7 ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

### **7.1 Энергосбережение и ресурсосбережение при внедрении и эксплуатации программного обеспечения**

Энерго- и ресурсосбережение представляют собой ключевые направления деятельности, направленные на рациональное использование ресурсов и минимизацию затрат на их потребление. В условиях ограниченности природных ресурсов и роста их стоимости, данные направления становятся все более актуальными.

Энергосбережение определяется как комплекс мер, направленных на эффективное использование топливно-энергетических ресурсов и вовлечение возобновляемых источников энергии. Актуальность энергосбережения обусловлена растущими ценами на традиционные энергоресурсы и истощением их мировых запасов.

Стоит рассмотреть понятие и задачи энергосбережения. Ресурсосбережение включает организационные, экономические, технические, научные и информационные меры, направленные на рациональное использование ресурсов на всех стадиях жизненного цикла изделий. Задачи ресурсосбережения включают:

- сбережение топлива и энергии.
- рациональное использование материальных ресурсов.
- максимальное сохранение природных ресурсов.
- сохранение равновесия между развитием производств и потреблением вторичных материальных ресурсов.
- совершенствование систем управления качеством продукции и услуг.
- экономически эффективное и безопасное использование вторичных ресурсов.

Экономия электроэнергии – важный аспект, влияющий как на производственные процессы, так и на бытовую сферу. Эффективное энергопотребление можно достигнуть через различные меры:

- оптимизация использования компьютеров и периферийных устройств;

Использование ПК преимущественно в дневное время позволяет снизить расходы на электроэнергию, учитывая более высокие тарифы в ночное время. Также обновление оборудования и использование устройств с меньшим энергопотреблением помогает сократить затраты.

- уменьшение времени работы неиспользуемых устройств;

Выключение компьютеров и периферийных устройств при длительном простое снижает энергопотребление.

- энергосберегающие технологии в ПО.

Применение оптимизированных алгоритмов и структур данных уменьшает нагрузку на вычислительные ресурсы и снижает потребление электроэнергии.

Дальше следует рассмотреть принципы ресурсосбережения при разработке ПО.

Для эффективного ресурсосбережения в процессе разработки программного обеспечения необходимо:

- снижение объемов используемых ресурсов;

Оптимизация текстур, уменьшение количества полигонов в трехмерных моделях, исключение дублирования идентичных ресурсов.

- оптимизация графического интерфейса;

Использование выдержанной, неконтрастной цветовой гаммы и плавных анимаций уменьшает нагрузку на глаза пользователей и снижает энергопотребление.

Рассмотрим пример экономии электроэнергии при использовании мобильных версий приложений. Среднее энергопотребление настольного ПК составляет около 350 Вт·ч, тогда как смартфон или планшет потребляют около 15 Вт·ч. Использование мобильных устройств может значительно снизить энергопотребление.

Формула для расчета экономии электроэнергии:

$$\mathcal{E} = (T_{\text{ПК}} - T_{\text{м}}) \cdot P \cdot C_{\text{эл}} \cdot K_{\text{и}}, \quad (7.1)$$

где  $T_{\text{ПК}}$  – среднее энергопотребление персонального настольного компьютера или иного подобного устройства, кВт·ч;  $T_{\text{м}}$  – среднее энергопотребление мобильного устройства, кВт·ч;  $P$  – время работы используемого устройства, ч;  $C_{\text{эл}}$  – стоимость одного кВт·ч электроэнергии, руб;  $K_{\text{и}}$  – коэффициент использования.

В среднем электропотребление при стандартной загрузке среднестатистического персонального компьютера составляет 350 Вт·ч. Энергопотребление смартфона или планшета составляет 15 Вт·ч. По состоянию на 2 мая 2022 года стоимость 1 кВт·ч. электроэнергии в Республике Беларусь для физических лиц равен 0,3551 рубля [12]. Коэффициент использования принят за 0,6. Из выше сказанного, стоимость сэкономленной электроэнергии за один месяц при игре 4 часа каждый день составит:

$$\mathcal{E} = (0,35 - 0,015) \cdot 120 \cdot 0,3551 \cdot 0,6 = 8,56 \text{ руб.}$$

Экономия электроэнергии за нужный период времени можно рассчитать по формуле:

$$\mathcal{E}_{\text{пер}} = \mathcal{E} \cdot n, \quad (7.2)$$

где  $\mathcal{E}$  – сэкономленная электроэнергия за месяц, руб.;  $n$  – период использования автоматизированной системы, месяцев.

$$\mathcal{E}_{\text{пер}} = 8,56 \cdot 12 = 102,8 \text{ руб.}$$

Данный расчет показывает, что при использовании кроссплатформенности разработанного игрового приложения можно сэкономить на электроэнергии до 8,5 рублей в месяц, а за год 102,8 рублей.

Энерго- и ресурсосбережение при разработке и эксплуатации программного обеспечения являются важными аспектами повышения экономической и экологической эффективности. Оптимизация кода, использование энергосберегающего оборудования и рациональное управление ресурсами позволяют снизить затраты и улучшить устойчивость информационных систем. Эти меры способствуют не только экономии ресурсов, но и сохранению окружающей среды.