

## АЛГОРИТМІЧНО-ПРОГРАМНІ ЗАСОБИ МОНІТОРИНГУ ЧАСУ РОБОТИ ПРАЦІВНИКА ЗА КОМП'ЮТЕРОМ

В. А. Кіндій, Я. С. Парамуд

Національний університет “Львівська політехніка”,  
кафедра електронних обчислювальних машин  
E-mail: vasyk.kindii.mkisp.2021@lpnu.ua; yaroslav.s.paramud@lpnu.ua

© Кіндій В. А., Парамуд Я. С., 2022

У роботі досліджено алгоритмічні засоби моніторингу часу роботи працівника за комп'ютером. Наведено основні засоби для моніторингу, обґрунтовано доцільність використання таких засобів та умови, за яких їх потрібно використовувати. Наведено роботу найпоширеніших програмних моделей моніторингу та описано їхні переваги, недоліки, і проведено порівняння. Запропоновані алгоритмічно-програмні засоби моніторингу, що дозволяють відстежувати діяльність користувача та вести облік часу, проведеного працівником за комп'ютером. Вони базуються на моніторингу певних даних, таких як активність користувача та присутність користувача за комп'ютером.

**Ключові слова:** алгоритмічно-програмні засоби моніторингу, моніторинг користувачів.

### Вступ

Системи моніторингу часу роботи працівника за комп'ютером є важливим інструментом для власників бізнесу, які хочуть переконатися, що працівники використовують свій робочий час для виконання своїх службових обов'язків, а не витрачають його на необдумані дії, зловмисну поведінку, яка може загрожувати безпеці бізнесу. Незалежно від кількості працівників, мати таке програмне забезпечення корисно, оскільки на сьогоdnішньому робочому місці багато відволікаючих факторів як для офісних, так і для віддалених працівників.

Інструмент програмного моніторингу позитивно впливає на всі аспекти роботи компаній, головню на підвищення продуктивності та безпеки. Завдяки функціям, які дозволяють відстежувати діяльність співробітників (наприклад, відпрацьовані години, кількість перерв, залучення до роботи), власник бізнесу забезпечить продуктивність своїх команд.

Існують готові програмні системи, які пропонують рішення моніторингу роботи працівника за комп'ютером. Більшість таких систем мають обмежений функціонал, складний інтерфейс користувача та є платними. Відповідно, актуальним є дослідження в царині алгоритмічних та програмних засобів проведення моніторингу часу роботи працівника за комп'ютером, орієнтованих на покращення якості моніторингу.

### 1. Огляд методів моніторингу часу роботи користувача за комп'ютером

Для раціональної організації робочого процесу, підвищення ефективності роботи та дотримання термінів не обійтися без чіткого планування та контролю робочого часу. Чітка організація робочого часу необхідна як керівникові, так і підлеглим. Керівники з великим штатом не мають часу особисто контролювати кожного підлеглого. Крім функції контролю, менеджери, заступники,

керівники відділів або проєктів виконують інші обов'язки. Робочий процес не можна повністю передбачити і спланувати навіть керівникам планування робочого часу. Одночасно зі збільшенням штату та кількості проєктів з'являються нові завдання, тож особистий контроль робочого часу стає неможливим. Єдине рішення – це проактивне управління, яке допомагає зменшити кількість складних ситуацій в роботі працівника [1].

Моніторинг робочого часу – це спостереження за діяльністю персоналу протягом робочого дня та контроль за дотриманням трудового розпорядку. Моніторинг належить до групи профілактичних заходів, які допомагають підтримувати дисципліну та запобігати зловживанню довірою з боку роботодавця. Цей метод спрямований насамперед на виявлення порушників, які вирішують особисті, а не службові питання. Контроль, як частина моніторингу робочого часу, дозволяє вирішити кілька завдань:

- записувати час приходу на роботу працівників для систематичного розрахунку запізнень і прогулів;
- перевіряти своєчасне повернення працівника після обідньої перерви та наявність на роботі протягом усього дня;
- визначати час закінчення робочого дня;
- виявляти прогульників;
- розділяти оплачуваний робочий час на фактично відпрацьований час, відпустку, лікарняний, тощо.

На практиці керівники часто стикаються з такою проблемою, як недотримання термінів. Терміни підрахувати нескладно: норма тривалості робочого часу становить 40 годин на тиждень. Істотним недоліком є те, що планування часу не враховує низки важливих факторів, наприклад: людський фактор (постійні перекури, лікарняні, запізнення, особисті справи в робочий час тощо), форс мажорні ситуації (надзвичайні ситуації, стихійні лиха, аварії тощо). Все це призводить до різниці між витраченим часом і фактично виконаною роботою. Впровадження методів контролю часових показників праці дозволить оплачувати фактично відпрацьований час, а не запізнення, перекури та комп'ютерні ігри на робочому місці. Аналіз зібраних даних з одного боку, письмові звіти та пояснення працівників – з іншого, дозволяють керівнику приймати обґрунтовані рішення щодо раціонального використання робочого часу та відповідно нараховувати заробітну плату.

Роботодавець зацікавлений не тільки у своєчасній появі співробітників на робочому місці, а й у продуктивності колективу. Продуктивність безпосередньо залежить від того, чим займається співробітник на робочому місці. До методів контролю робочого часу працівників належать:

- завдання, які виконуються між увімкненням і вимкненням комп'ютера;
- телефонні розмови з клієнтами, партнерами;
- скріншоти робочого столу під час робочого процесу;
- зміст корпоративного листування, зокрема електронної пошти;
- присутність за робочим місцем в робочий час з використанням відеоспостереження.

Перед застосуванням методів контролю персонал повинен бути попереджений заздалегідь. Для цього в додатковій угоді зазначаються способи контролю за використанням робочого часу, змінювати умови допускається лише за згодою персоналу. Крім того, незаконно встановлювати камери спостереження в офісах без повідомлення співробітників. Дані моніторингу використання робочого часу є основою для аналізу ефективності роботи персоналу. Будь-які методи моніторингу спрямовані спершу на те, щоб оцінити, наскільки ефективно і раціонально працівник розподіляє робочий час, і при цьому оцінити рівень професійності [2].

Способи моніторингу, обліку та оцінки робочого часу персоналу з часом еволюціонували, але організації, особливо державні установи, дотримуються традиційних підходів. Наприклад, призначають відповідального, сторожа або чергового, який буде вести журнал обліку робочого часу. Відповідальний фіксує час прибуття систематично складає звіти для керівника. Інший варіант –

вести в штат посаду адміністратора, який буде знаходитися в одній кімнаті з колегами або в окремому кабінеті і стежити за безперебійністю робочого процесу. Ще один спосіб – ведення особистих справ співробітниками, моніторинг та облік свого часу. Метод допомагає оцінити виконану роботу з погляду виконавців і розвиває самостійність. Більш поширеним способом є встановлення системи контролю та управління доступом за допомогою перепусток або сканерів відбитків пальців. Надійним, але дорогим методом контролю та обліку робочого часу персоналу підприємства є система відеоспостереження. Витрачати кошти доведеться не тільки на придбання та встановлення відеокамер, але й на зарплату окремого працівника, в обов'язки якого входить постійний контроль за діяльністю персоналу та фіксація порушень внутрішнього трудового розпорядку. Крім того, впровадження системи відеоспостереження викликає у працівників психологічний дискомфорт від постійного спостереження. Тому встановлення камер часто є спецзаходом, який застосовують до критичних об'єктів [3].

Описані методи не підходять, коли необхідно розуміти, що працівник не тільки знаходиться у офісі за робочим місцем, але й безпосередньо займається тим, що він зобов'язаний робити. Існують сучасні ІТ-рішення, які створені якраз для безпосереднього моніторингу роботи працівника. Зазвичай ці рішення представлені у вигляді програмних моделей, основними функціями яких є:

- фіксація часу увімкнення та вимкнення ПК;
- фіксація рухів миші, неактивність миші говорить про зупинку діяльності;
- виявлення співробітників, які переобтяжені обов'язками, через що регулярно затримуються на роботі;
- визначення працівників, які шукають нову посаду через незадоволеність теперішньою.

Переваги автоматичних програм очевидні. Вони здатні складати повну картину штатного розкладу, кола обов'язків, терміни виконання доручень і планів роботи, враховувати продуктивність праці персоналу [4]. Керівник має більше інформації про роботу співробітників. Він бачить, хто вчасно приходить, а хто спізнюється, хто проводить час за роботою, а хто спілкується з колегами. Легше оцінити, скільки часу займає робота, і розрахувати середні значення. Наприклад, швидкість відповіді техпідтримки або час підготовки квартального звіту від бухгалтера. Співробітники, розуміючи, що за ними стежать, намагаються більш відповідально ставитися до роботи, використовувати тільки робочі програми і не відволікатися на соціальні мережі. В організаціях з погодинною оплатою праці системи бухгалтерського обліку полегшують розрахунок заробітку. Рахунок замовнику може бути виставлений на основі даних про час, витрачений на вирішення проблеми персоналом. Якщо виникне необхідність, ви в будь-який момент можете переглянути записи камер відеоспостереження, історію дзвінків або звіти з таймтрекерів. Однак система обліку часу передбачає певні витрати: придбання обладнання для контролю, оплату програмного забезпечення, найм працівників, які будуть підтримувати систему моніторингу та аналізувати дані. Контроль часу співробітників, як і корпоративний дрес-код, є фактором, який підвищує стрес і знижує мотивацію. Проблеми, які дозволяють вирішити автоматичні програми моніторингу, наведені в табл. 1.

Загальні особливості моніторингу часу частково розглянуто в роботі [5].

Підсумовуючи, кожен власник хоче бути в курсі того, чим займаються його співробітники, наскільки ефективно вони використовують свій робочий час. Найстарішою і найпростішою системою обліку робочого часу є ведення спеціальних табелів, але вони малоінформативні, лише відображають присутність людини на робочому місці. Існує багато додаткових методів контролю, кожен з яких має свої переваги та недоліки.

Вибирати раціональний спосіб потрібно, виходячи зі специфіки роботи організації: на виробництві достатньо пропускної системи, в ІТ-сфері важливіше вести облік часу, витраченого на конкретне завдання. Крім очевидних переваг: підвищення ефективності роботи, посилення контролю, можливість удосконалення бухгалтерського обліку; запровадження системи моніторингу

має недоліки: витрати на впровадження, підвищення рівня стресу серед співробітників, погіршення психологічного клімату. Все це необхідно враховувати, щоб розробити систему обліку, яка допоможе якнайкраще контролювати час, і на основі його аналізу досягати максимальної ефективності.

Таблиця 1

### Проблеми, які вирішують програми моніторингу користувачів

Проблема	Опис
Порушники дисципліни	Працівники, які систематично запізнюються або йдуть додому раніше зазначеного часу, затяті курці або любителі кави, тривалість «п'ятихвилинних» перерв у яких перевищує тривалість роботи.
Працівники, які займаються іншими справами	Співробітники, які вирішують особисті справи в робочий час, читають новини та стрічки соціальних мереж, ведуть дружнє, а не ділове листування в месенджерах, грають на комп'ютері.
Перевантаження співробітників	Співробітники, які настільки перевантажені робочими завданнями і змушені постійно залишатися на роботі, що це загрожує вигоранням і – в крайньому випадку – нервовим зривом.
Незадоволені працівники	Співробітники, які незадоволені позицією з певних питань і зайняті пошуком нової роботи.

## 2. Особливості та порівняння програмних моделей моніторингу часу роботи користувача за комп'ютером

Для огляду та порівняння програм були обрані такі основні параметри:

- наявність інструментів для обліку часу;
- наявність інструментів для аналізу продуктивності. Автоматична обробка даних – наприклад, формування звітів по продуктивності співробітників;
- наявність інструментів для моніторингу. Інструменти для прямого контролю над співробітниками: онлайн доступ до екрану, запис відео, скріншоти;
- наявність інструментів для контролю віддалених співробітників;
- зручність у використанні. Наскільки просто користуватися програмою, чи не виникає питань чи труднощів;
- ціни. Вартість системи обліку робочого часу.

Програми, які реалізовували порівняння, результати порівняння та зведена характеристика наведені у табл. 2. Для порівняння обрані програми, які підтримують різноманітний функціонал та дозволяють проводити аналітику, моніторинг, облік часу та віддалений контроль. Порівняння і виставлення оцінок проводилось з урахуванням доступності різноманітних функцій їх деталізації, якості аналітики, які програми надають, та зручності використання програм.

Облік часу – один з основних параметрів, який необхідний для розуміння продуктивності працівників. По цьому параметру майже всі наведені програми подібні за функціоналом, робочий час проводиться на основі трекерів часу, які:

- фіксують початок та закінчення активності за комп'ютером, періоди простою;
- показують загальний час роботи за ПК, враховуючи різноманітні перерви;
- автоматично складають таблиць обліку робочого часу;
- враховують час роботи у різних додатках, а також на різних сайтах.

Наведені програми дозволяють аналізувати продуктивність працівників, враховуючи сайти і програми, які вони використовують для роботи, а також інтенсивність їхньої роботи.

Деякі програми в доповнення до стандартних звітів про використання робочого часу (звіт за ефективністю, звіт за програмами, звіт щодо часу) пропонують такі функції:

- звіт за динамікою – звіт про зміну продуктивності працівників за вибраний період;
- деталі дня – зріз робочого дня співробітників, детальний аналіз продуктивності, побудований на основі дуже частих вимірів;
- рейтинг співробітників – звіт, що дозволяє порівняти співробітників з різних видів активності.

Таблиця 2

**Порівняння програм моніторингу та обліку робочого часу працівника**

Програма	Облік часу	Аналітика	Моніторинг	Віддалений контроль	Ціна	Загальний бал
Kickidler	10	10	10	10	8	48
LanAgent	10	9	9	8	10	46
StaffCtop	10	10	7	9	8	44
Yaware	10	10	7	9	8	44
Bitcop	10	10	6	9	8	43
Crocotime	10	10	8	8	7	43

Моніторинг працівників у більшості програм реалізований у вигляді функцій:

- в реальному часі переглядати робочі столи співробітників: зображення виводяться в зручній сітці, що настроюється, причому деякі програми показують контур картинки, який позначає, чим саме співробітник зайнятий (червоний – непродуктивна активність, зелений – продуктивна). Кількість екранів, що переглядаються – необмежена. Якщо екранів стає дуже багато, то можна розподілити їх за вкладками, наприклад, структурної приналежності;

- записувати всю відеоісторію дій співробітників за комп'ютерами. Це не просто запис екрану, а й список запущених програм, шкала порушень та запис клавіатурного введення. Відео зберігаються в базі, що індексується, звідки легко можна вивантажити тільки необхідний вам фрагмент з будь-якої дії – чи то відвідування забороненого сайту, чи введення підозрілого ключового слова;

- записувати всі натискання клавіатури та контролювати листування в месенджерах;

- у разі потреби отримувати повний доступ до комп'ютера співробітника, аж до перехоплення управління.

Багато програм для контролю та моніторингу співробітників досить близькі за своїми можливостями, одні більше розраховані на великий бізнес, інші – на дрібний. Одні пропонують максимум контролю та інформаційну безпеку, інші – м'яке спостереження та простоту використання. Звичайно, ринок таких програм перерахованими продуктами не обмежується, однак за загальними можливостями та функціями більшість програм подібні між собою.

**3. Методи моніторингу та способи їх реалізації**

Загальна схема моніторингу на основі програм-агентів, які запущені на персональних комп'ютерах працівників, зображення на рис. 1. Зазвичай в такій схемі присутній сервер, який відіграє роль вузла між базою даних та програмою і проводить обробку даних, база даних, програми-агенти, які запущені на персональних комп'ютерах працівників у фоновому режимі (зазвичай як приховані процеси).

Основним вузлом у цій схемі є програма-агент. Вона відіграє найважливішу роль, оскільки саме вона збирає необхідну інформацію та передає на сервер. Реалізація програми-агента залежить від операційної системи, яку використовують користувачі, працівники. Але алгоритми та методи залишаються однаковими у всіх операційних системах. Надалі у статті для прикладу будуть наводитись способи реалізації конкретних методів на операційній системі Windows, оскільки саме ця операційна система найбільш популярна серед офісних працівників.

Запропонований та наведений загальний алгоритм роботи програми-агента та окремих її компонентів. Необхідно зазначити, що програма-агент може містити різний набір функцій, але комплексний моніторинг вимагає наявності усіх даних, що можуть допомогти вирахувати продуктивність та залученість працівників до роботи. Проаналізувавши найбільш популярні програми моніторингу, можна зробити висновок, що програма-агент повинна підтримувати такі функції:

- відслідковування активності мишки;
- відслідковування активності клавіатури та введеної інформації з клавіатури;
- створення автоматичних скріншотів та записів відео робочого столу;
- відслідковування списку запущених процесів та відвіданих вебсайтів;
- відеоспостереження.

Зазвичай ці функції реалізовані так, що більшість з них працюють з певним інтервалом, наприклад, створення скріншотів робочого столу, або ця функція доступна адміністратору, який має змогу отримати скріншот робочого столу працівника в будь-який час.

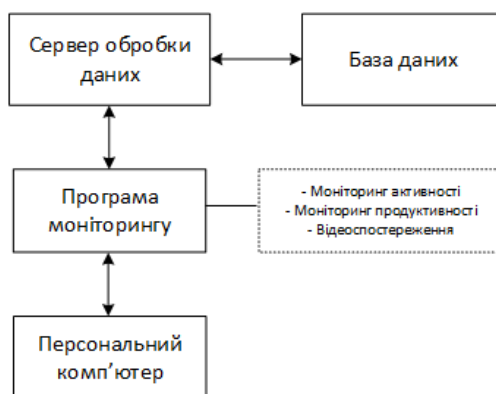


Рис. 1. Загальна схема роботи програм агентів для моніторингу роботи працівника за комп'ютером



Рис. 2. Схема алгоритму створення знімків робочого столу в ОС Windows

Однією з функцій, які повинні підтримувати програма-агент, є створення скріншотів робочого столу користувача. Скріншоти екрану користувача ефективні для розуміння активності користувача, оскільки дають змогу проаналізувати, чим займався користувач в певний час та які програми були відкриті. Загальна схема алгоритму реалізації цієї функції для програми-агента в операційній системі Windows зображена на рис. 2.

Створення знімка екрану розділене на такі процеси:

- отримання дескриптора активного вікна за допомогою системного виклику `GetDesktopWindow`;
- отримання контексту вікна за допомогою системного виклику `GetWindowDC`;
- отримання параметрів (координат) вікна за допомогою виклику `GetWindowRect`;
- визначення ширини та висоти екрану через координати вікна;
- захоплення вікна через системний виклик `SelectObject`.

Надалі описано реалізацію функції перехоплення введених даних користувачем. Приклад коду, що реалізовує цю функцію, зображений на рис. 3.

Для отримання стану клавіші використовується системний виклик `GetAsyncKeyState`. На вхід ця функція приймає віртуальний ідентифікатор клавіші. Кожна клавіша клавіатури має віртуальний

ідентифікатор. Програма опитує стан кожної віртуальної клавіші і визначає, чи була ця клавіша натиснута.

```

[DllImport("user32.dll")]
2 references
public static extern int GetAsyncKeyState(Int32 i);
0 references
static void Main(string[] args)
{
    while (true)
    {
        for (int i = 0; i < 255; i++)
        {
            int key = GetAsyncKeyState(i);
            if (key == 1 || key == -32767)
            {
                Console.WriteLine($"You entered: {verifyKey(i)}");
                break;
            }
        }
    }
}

```

Рис. 3. Реалізація функції перехоплення введених клавіш

Для моніторингу активності користувача можуть використовуватись знімки з вебкамер та детекція лиць на цих знімках. Інформація про присутність користувача за комп'ютером дозволяє зрозуміти, скільки часу проводить користувач за комп'ютером, коли він починає та завершує роботу і скільки часу витрачає на перерви. Для вирішення цієї задачі використовують методи та алгоритми комп'ютерного бачення. Метод Віоли–Джонса є одним із найпоширенішим для задачі детекції обличчя. Основні принципи цього методу такі [2]:

- використовуються зображення в інтегральному поданні, що дозволяє швидко обчислювати необхідні об'єкти;
- використовуються ознаки Хаара, за допомогою яких відбувається пошук необхідного об'єкта (у цьому контексті, особи та її характеристик);
- використовується бустинг (від англ. boost – поліпшення, посилення) для вибору найбільш підходящих ознак для об'єкта, що шукається на цій частині зображення;
- всі ознаки надходять на вхід класифікатора, який дає результат «правильно» чи «брехня»;
- використовуються каскади ознак швидкого відкидання вікон, де знайдено обличчя.

Структурна схема особливостей цього процесу зображена на рис. 4.

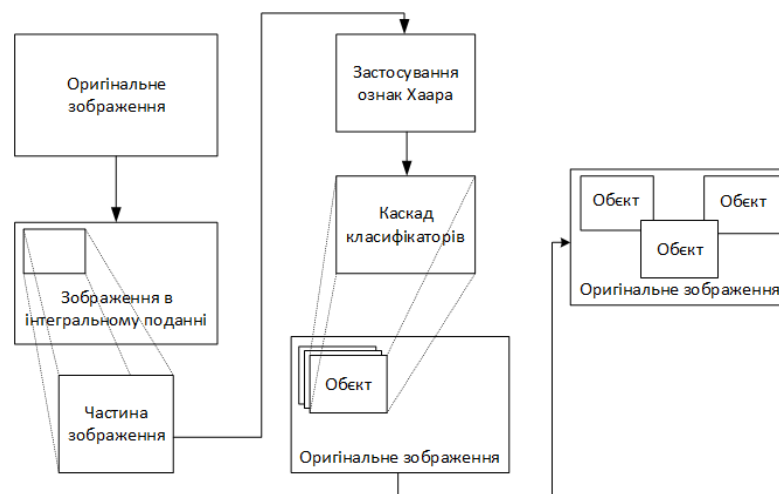


Рис. 4. Схема детекції об'єктів на основі методу Віоли–Джонса

Використовуючи основні дані: скріншоти робочого столу, запущені процеси, відкриті сайти, знімки вебкамер, введено інформацію, можна будувати статистику і проводити аналіз продуктивності працівника та його залученість до робочого процесу. Результати тестування показали, що точність результатів моніторингу становить 2–3 %, що є прийнятним для багатьох застосунків.

### Висновки

Розглянуто основні методи, алгоритми та програмні моделі, які використовуються для моніторингу часу роботи працівника за комп'ютером. Обґрунтовано доцільність використання програм-шпигунів та розглянуто основні типи таких програм і їхні функціональні можливості. Запропоновано та описано засоби для проведення комплексного моніторингу часу, проведеного працівником за комп'ютером та наведено алгоритми їх роботи. Точність результатів моніторингу – в межах 2–3 %. Використання цих засобів буде корисним як для керівництва фірми, так для працівника.

### Список літератури

1. George J. F. "Computer-Based Monitoring: Common Perceptions and Empirical Results". *MIS Quarterly*. Vol. 20. No. 4 (Dec., 1996). Pp. 459-480 (22 pages). DOI: <https://doi.org/10.2307/249564>.
2. Moore A. D. "Employee Monitoring and Computer Technology: Evaluative Surveillance v. Privacy". *Business Ethics Quarterly*. Vol. 10. No. 3 (Jul., 2000). Pp. 697–709 (13 pages). DOI: <https://doi.org/10.2307/3857899>.
3. Rosengren C. "Employee monitoring in a digital context". In book: *Digital sociologies*. DOI: <http://dx.doi.org/10.2307/j.ctt1t89cfr.18>.
4. *What is Employee Monitoring Software*. [Electronic resource]. – URL: <https://financesonline.com/employee-monitoring-software-analysis-features-benefits-pricing/> (accessed: 29 September 2022).
5. Kushnir D. (2022). *Methods and means for small dynamic objects recognition and tracking*. *Computers, Materials & Continua*, 73(2), 3649–3655. DOI: <https://doi.org/10.32604/cmc.2022.030016>.

## ALGORITHMIC AND SOFTWARE TOOLS FOR MONITORING WORKING TIME OF AN EMPLOYEE ON A COMPUTER

V. Kindii, Y. Paramud

Lviv Polytechnic National University,  
Computer Engineering Department  
E-mail: vasyi.kindii.mkisp.2021@lpnu.ua, yaroslav.s.paramud@lpnu.ua

© Kindii V., Paramud Y., 2022

**Described algorithms of monitoring the employee's working time at the computer. The main tools for monitoring are presented, the expediency of using such tools and the conditions under which they should be used are substantiated. The work of one of the most common software monitoring models is presented, their advantages and disadvantages are described, and a comparison is made. Algorithmic and software monitoring tools are proposed, which allow monitoring the user's activity and recording the time spent by the employee at the computer. They are based on monitoring certain data, such as user activity and user presence at the computer.**

**Keywords:** algorithmic and software monitoring tools, user monitoring.