

Автоматизація планування розслідування авіаційних подій в Україні

Пропонується сучасний підхід для керування та планування процесом розслідування авіаційних подій, заснований на візуалізації діаграми Ганта. Розроблено програмне забезпечення для відображення і редагування відрізків часу для груп і задач розслідування.

Процес розслідування авіаційних подій в Україні

Розслідування авіаційних подій (АП) є важливою складовою глобальної безпеки польотів. Вчасно виконане розслідування, що включає в себе встановлення всіх фактів і причин, які вплинули на настання такої АП, а також розроблені рекомендації сприяють запобіганню настання такої події в майбутньому [1]. В Україні єдиним уповноваженим державним органом, який розслідує АП є Національне бюро з розслідувань на транспорті (НБРТ). Після настання АП, НБРТ зобов'язується провести розслідування в чітко встановлені терміни. В залежності від складності АП (аварія, серйозний інцидент, інцидент) встановлюються відповідні терміни розслідувань: інцидент – тридцять днів, серйозний інцидент – шість місяців, аварія – один рік. Розслідування очолює голова комісії (ГК), в склад якої входять експерти НБРТ. Згідно з [2], ГК може подовжити термін розслідування, що має бути погоджено з директором НБРТ та з Міжнародною організацією цивільної авіації (ІСАО). Очевидно, що подовження термінів розслідування має негативний вплив на безпеку польотів. Отже, однією із важливих задач ГК є ефективне планування і керівництво процесом розслідування. Одним із показників ефективності розслідування є його вчасне виконання. Розслідування виконується паралельно декількома групами розслідування (ГР). У випадку аварії, кількість ГР складає 15 [3]. Кожна ГР має певний набір задач розслідування (ЗР). Кожна ЗР в свою чергу складається з чек-лістів (ЧЛ).

Представимо розслідування аварії у вигляді системи, яку показано на рис.1. ЧЛ є найменшим елементом системи, який можна виміряти в часі. Часові рамки кожного ЧЛ за умовчанням можуть бути визначені, виходячи із даних попередніх розслідувань. Під впливом зовнішніх факторів, час виконання

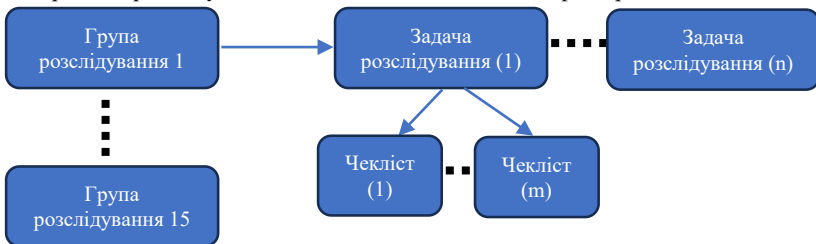


Рис. 1. Розслідування аварії як система ГР, ЗР, ЧЛ

окремого ЧЛ може змінюватись, що має бути враховано ГК для фіксації часу виконання ЧЛ та внесення коректив в процес розслідування, з метою дотримання встановлених термінів. В даній роботі розглядається підхід із застосуванням інструменту планування виконання ЧЛ та ЗР як окремого модуля Автоматизованої системи розслідування авіаційних подій (АСРАП) [4].

Автоматизація планування розслідування авіаційних подій

Для візуалізації часових відрізків ЧЛ, ЗР, ГР доцільно використати діаграму Ганта [5]. В АСРАП для відображення та редагування діаграми Ганта використовується багатофункціональний компонент DevExpress WinForms Gantt control [6]. Конфігурація компонента, включно з набором даних для відображення задається за допомогою файла в форматі JSON [7]. АСРАП передбачає відображення часових відрізків в розрізі розслідування в цілому, окремої ГР або ЗР. На рис.2 відображено фрагмент діаграми Ганта в розрізі групи розслідування «Льотна експлуатація».

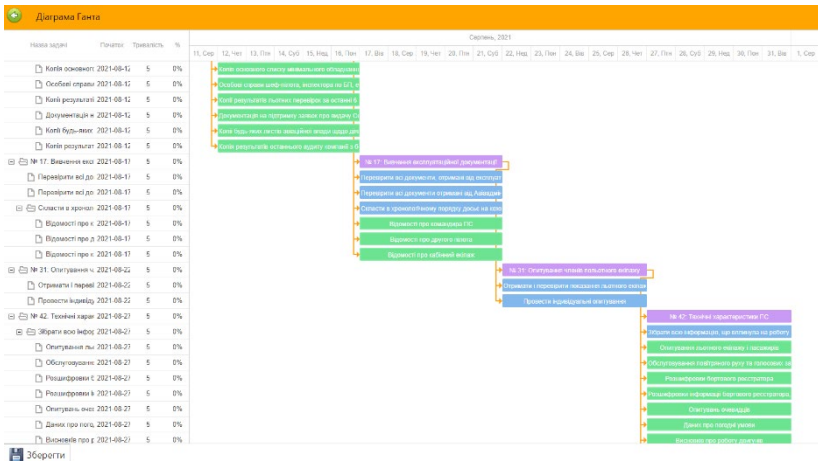


Рис.2. Фрагмент діаграми Ганта в розрізі ГР «Льотна експлуатація»

Загальний недеталізований алгоритм роботи програмного забезпечення складається з наступних кроків:

1. Користувач переключається в режим «Діаграма Ганта». За умовчанням дані відображено по розслідуванню в цілому;
2. Виконується запит до бази даних та формується конфігураційний файл JSON в залежності від поточного розслідування та заданого користувачем варіанта відображення (розслідування в цілому, в розрізі ГР або ЗР);
3. Конфігурація передається компоненту, який візуалізує відрізки часу;
4. В разі зміни користувачем часових рамок елемента діаграми, формується новий файл JSON із врахуванням змінених параметрів. Система виконує запис зміненої конфігурації в базу даних.

Основні елементи конфігураційного файлу представлено в табл.1.

Табл. 1

Елементи конфігураційного файлу компонента діаграми Ганта

Назва елемента	Опис
xml_date	Формат відображення дат, строка. Приклад – «%Y-%m-%d»
min_column_width	Мінімальна ширина колонки в пікселях, число
row_height	Висота рядка в пікселях, число
columns	Масив колонок, формат JSON
columns[i].name	Ідентифікатор колонки, текст
columns[i].width	Ширина колонки в пікселях, число
columns[i].tree	Чи є колонка елементом дерева, Boolean
columns[i].align	Вирівнювання, строка. Приклад – «center»
columns[i].label	Текст заголовка колонки, текст
templates	Javascript об'єкт, ключі – назва шаблону, значення – javascript функція, яка повертає строку в залежності від параметрів. Наприклад, можна використовувати для визначення CSS-класу елемента діаграми, в залежності від його типу (ГР, ЗР, ЧЛ)
scale_unit	Варіант часових рамок заголовка діаграми, строка. Приклад – «month»
date_scale	Формат часових рамок заголовка діаграми, строка. Приклад – «%F, %Y»
scale_height	Висота заголовка діаграми в пікселях, число
subscales	Конфігурація підзаголовка діаграми, формат JSON
subscales[i].unit	Тип підзаголовка, строка. Приклад – «day»
subscales[i].step	Крок інкремента підзаголовка діаграми, число
subscales[i].date	Формат дати підзаголовка діаграми, строка. Приклад – «%j, %D»

Основні функції компонента діаграми Ганта представлено в табл.2.

Табл. 2

Функції компонента діаграми Ганта

Назва функції, параметри	Опис
init(name)	Ініціалізація компонента. Параметр – ідентифікатор компонента. В функції реалізується завантаження конфігураційного файлу JSON та ініціювання додаткових параметрів діаграми.
clearAll()	Відображається порожня діаграма Ганта.
parse(data)	Побудова діаграми. Параметр – текст конфігураційного файлу.
message(messageText)	Вивести повідомлення для користувача. Параметр – текст повідомлення.

attachEvent(eventName, handler)	Визначення обробника події, яку генерує компонент. Параметри: eventName – назва події, строка. Приклад – «onLinkClick»; handler – javascript функція.
---------------------------------	---

Висновки

Автоматизація планування розслідування авіаційних подій, реалізована на основі підходу з використанням програмного забезпечення АСРАП, дозволяє голові комісії вчасно реагувати на зміни часу, що планується витратити на певні задачі розслідування, коригувати процес розслідування, планувати кінцеву дату розслідування. У випадку неможливості скоригувати процес розслідування, голова комісії має можливість завчасно узгодити збільшення терміну розслідування з директором НБРТ та підготувати аргументований звіт в ІСАО.

Список літератури

1. Aircraft accident and Incident Investigation, Annex 13 to the convention on International Civil Aviation, ICAO, 2016.
2. Rules and procedure of technical investigation of aviation events and incidents in civil aviation, Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine № 610, 20.05.2022
3. М. Любарець, «Візуалізація процесу розслідування авіаційних подій», Всеукраїнська науково-технічна конференція «Сталий розвиток систем зв'язку, навігації, спостереження та організації повітряного руху CNS/ATM - 2023», 29 – 30 листопада 2023 р., Національний авіаційний університет, Київ
4. M. Liubarets, I. Ostroumov, «Automation of aviation safety events investigation», CITRisk'2023: 4th International Workshop on Computational & Information Technologies for Risk-Informed Systems, December 21-22, 2023, Neubiberg, Germany
5. J. Geraldi, & T. Lechter. "Gantt charts revisited: A critical analysis of its roots and implications to the management of projects today." International Journal of Managing Projects in Business 5.4 (2012): 578-594..
6. The DevExpress WinForms Gantt control, <https://www.devexpress.com/winforms/gantt/>
7. B. Smith, *Beginning JSON*. Apress, 2015.