ДОДАТОК А

Структура програмного комплексу

```
project_root/
│
├── main.py                    # Головний файл запуску системи
│
├── modules/
│   ├── orders.py              # Модуль управління замовленнями
│   ├── resources.py           # Модуль обліку ресурсів
│   ├── planning.py            # Модуль формування виробничої програми
│   ├── execution.py           # Модуль фіксації виконання виробництва
│   ├── analytics.py           # Модуль формування звітів та аналізу
│   ├── database.py            # Модуль роботи з "базою даних" (файлова/у пам'яті)
│   └── utils.py               # Службові функції
│
├── data/
│   ├── orders.json            # Дані замовлень
│   ├── resources.json         # Дані ресурсів
│   ├── execution.json         # Дані виконання
│   └── program.json           # Збережена виробнича програма
│
└── README.txt                 # Інструкція користувача
```

ДОДАТОК Б

Лістинг програми

main.py

```
from modules.orders import OrderManager
from modules.resources import ResourceManager
from modules.planning import PlanningModule
from modules.execution import ExecutionModule
from modules.analytics import AnalyticsModule

def show_menu():
    print("\n=== АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ПРОГРАМОЮ ЗАПУСКУ ТА ВИПУСКУ
ПРОДУКЦІЇ ===")
    print("1. Перегляд замовлень")
    print("2. Додати замовлення")
    print("3. Перегляд ресурсів")
    print("4. Формування виробничої програми")
    print("5. Фіксація виконання")
    print("6. Аналітика та звіти")
    print("7. Вихід")

def main():
    orders = OrderManager()
    resources = ResourceManager()
    planning = PlanningModule(orders, resources)
    execution = ExecutionModule()
    analytics = AnalyticsModule(planning, execution)

    while True:
        show_menu()
        choice = input("Оберіть дію: ")

        if choice == '1':
            orders.show_orders()

        elif choice == '2':
            orders.add_order()

        elif choice == '3':
            resources.show_resources()

        elif choice == '4':
            planning.create_program()

        elif choice == '5':
            execution.record_execution()

        elif choice == '6':
            analytics.show_report()

        elif choice == '7':
            print("Роботу завершено.")
            break

        else:
```

```
            print("Невірний вибір. Спробуйте ще.")

if __name__ == "__main__":
    main()
```

modules/orders.py

```
import json

class OrderManager:
    def __init__(self, file="data/orders.json"):
        self.file = file
        self.orders = self.load()

    def load(self):
        try:
            with open(self.file, "r", encoding="utf-8") as f:
                return json.load(f)
        except:
            return []

    def save(self):
        with open(self.file, "w", encoding="utf-8") as f:
            json.dump(self.orders, f, ensure_ascii=False, indent=4)

    def show_orders(self):
        if not self.orders:
            print("Замовлень немає.")
            return
        print("\n--- СПИСОК ЗАМОВЛЕНЬ ---")
        for o in self.orders:
            print(f"{o['id']}. {o['product']} – {o['quantity']} шт. (Термін:
{o['deadline']})")

    def add_order(self):
        print("\n--- ДОДАТИ ЗАМОВЛЕННЯ ---")
        order = {
            "id": len(self.orders) + 1,
            "product": input("Назва продукції: "),
            "quantity": int(input("Кількість: ")),
            "deadline": input("Термін виконання (YYYY-MM-DD): ")
        }
        self.orders.append(order)
        self.save()
        print("Замовлення додано.")
```

modules/resources.py

```
import json

class ResourceManager:
    def __init__(self, file="data/resources.json"):
        self.file = file
        self.resources = self.load()

    def load(self):
        try:
            with open(self.file, "r", encoding="utf-8") as f:
                return json.load(f)
```

```
        except:
            return []

    def show_resources(self):
        print("\n--- РЕСУРСИ ---")
        if not self.resources:
            print("Немає даних про ресурси.")
            return
        for r in self.resources:
            print(f"{r['name']} – {r['amount']} {r['unit']}")
```

modules/planning.py

```
import json

class PlanningModule:
    def __init__(self, orders, resources, file="data/program.json"):
        self.orders = orders
        self.resources = resources
        self.file = file
        self.program = []

    def create_program(self):
        print("\n--- ФОРМУВАННЯ ВИРОБНИЧОЇ ПРОГРАМИ ---")
        self.program = []

        for order in self.orders.orders:
            self.program.append({
                "order_id": order["id"],
                "product": order["product"],
                "quantity": order["quantity"],
                "status": "заплановано"
            })

        with open(self.file, "w", encoding="utf-8") as f:
            json.dump(self.program, f, ensure_ascii=False, indent=4)

        print("Виробничу програму сформовано.")
```

modules/execution.py

```
import json

class ExecutionModule:
    def __init__(self, file="data/execution.json"):
        self.file = file
        self.records = self.load()

    def load(self):
        try:
            with open(self.file, "r", encoding="utf-8") as f:
                return json.load(f)
        except:
            return []

    def save(self):
        with open(self.file, "w", encoding="utf-8") as f:
            json.dump(self.records, f, ensure_ascii=False, indent=4)
```

```
    def record_execution(self):
        print("\n--- ФІКСАЦІЯ ВИКОНАННЯ ---")
        record = {
            "order_id": int(input("ID замовлення: ")),
            "progress": int(input("Відсоток виконання (%): "))
        }
        self.records.append(record)
        self.save()
        print("Дані виконання збережено.")
```

modules/analytics.py

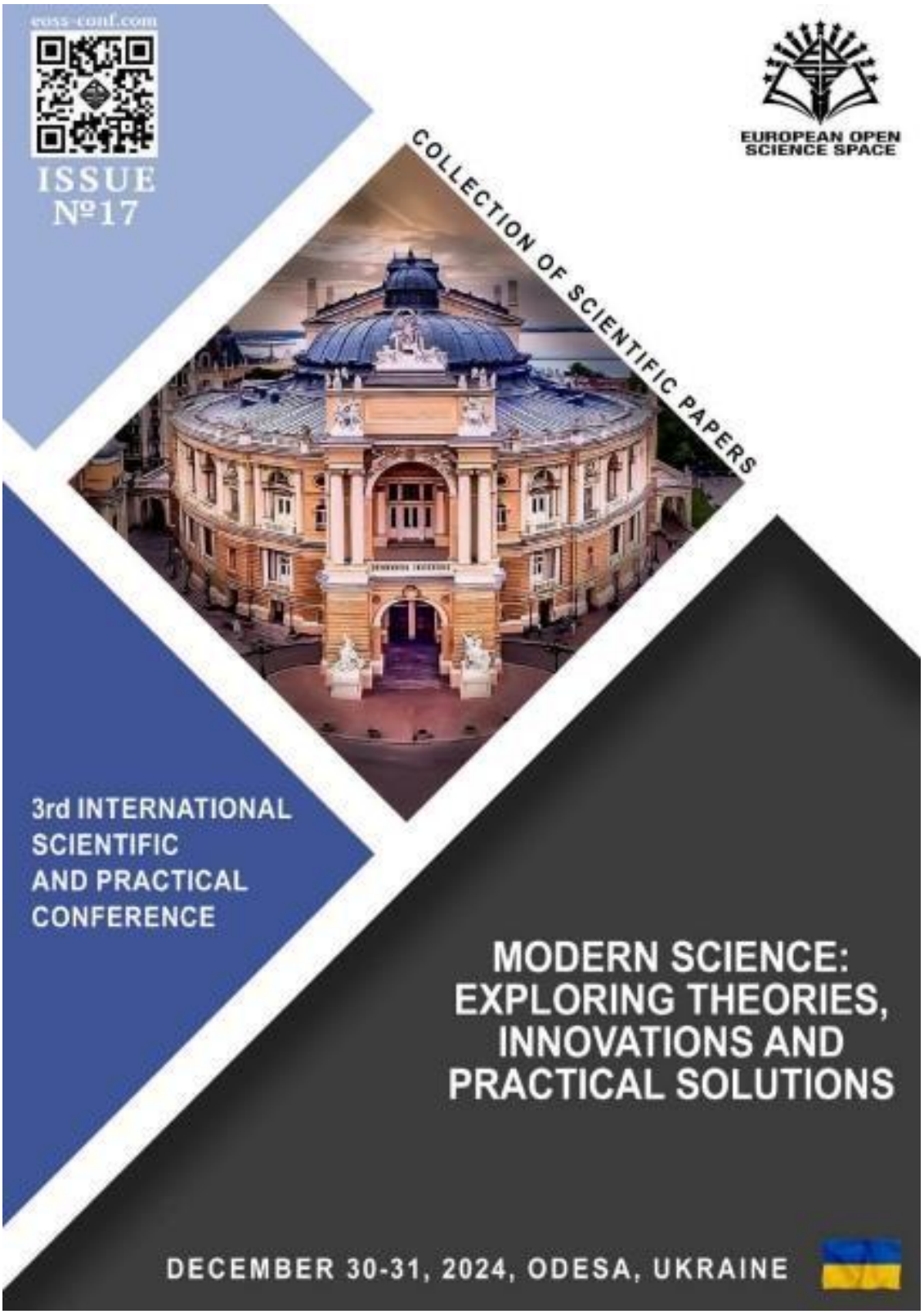
```
class AnalyticsModule:
    def __init__(self, planning, execution):
        self.planning = planning
        self.execution = execution

    def show_report(self):
        print("\n--- АНАЛІТИЧНИЙ ЗВІТ ---")
        for record in self.execution.records:
            print(f"Замовлення {record['order_id']}: виконання
{record['progress']}%")
```

modules/utils.py

```
def validate_number(value):
    try:
        return int(value)
    except:
        return None
```

ДОДАТОК В

Публікація за темою досліджень



EUROPEAN OPEN SCIENCE SPACE

Proceedings of the **3rd** International Scientific and Practical Conference

"Modern Science: Exploring Theories, Innovations and Practical Solutions"

December 30-31, 2024

Odesa, Ukraine

Collection of Scientific Papers

Ukraine, 2024

UDC 01.1

Collection of Scientific Papers with the Proceedings of the 3rd International Scientific and Practical Conference «Modern Science: Exploring Theories, Innovations and Practical Solutions» (December 30-31, 2024. Odesa, Ukraine). European Open Science Space, 2024. 184 p.

The conference is included in the Academic Research Index ReserchBib International catalog of scientific conferences.

The conference is registered in the database of scientific and technical events of UkrISTEI to be held on the territory of Ukraine (Certificate №513 dated 18.09.2024).

EUROPEAN OPEN SCIENCE SPACE

Proceedings of the 3rd International Scientific and Practical Conference
"Modern Science: Exploring Theories, Innovations and Practical Solutions"
December 30-31, 2024
Odesa, Ukraine

EUROPEAN OPEN SCIENCE SPACE

CONTENT

Proceedings of the 3rd International Scientific and Practical Conference
"Modern Science: Exploring Theories, Innovations and Practical Solutions"
December 30-31, 2024
Odesa, Ukraine

Section: Automation and Robotics

AUTOMATED HARDWARE AND SOFTWARE MEASURING COMPLEX

Frolov Andrii
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Kovalenko Maksym
Master Student
Shcherbyna Oleksandr
Master Student
Kharkiv National University of Radio Electronics

Sumarry. An automated hardware-software measuring complex has been developed, which is designed to conduct studies of solar cells on gallium arsenide heterostructures and silicon single-transition photoconverters. Also, the developed automated hardware and software measuring complex includes the ability to study solar cell modules with relatively large dimensions (30×30 cm and more).

Keywords: solar cells, solar batteries, automated software and hardware measuring complex.

Introduction. Nowadays, due to the sharp depletion of natural reserves of fossil fuels for the generation of electrical and thermal energy, the problem of finding new alternative sources of energy, one of which is the energy of the Sun, has become acute. 86% of the produced electric and thermal energy is produced at nuclear and thermal power plants operating on fossil fuels. The operation of thermal power plants is accompanied by chemical pollution of the environment and depletion of natural resources, the use of nuclear power plants is associated with the problems of ensuring the safety of their operation and processing of radiation waste.

To solve these problems, the use of solar energy is promising. Photovoltaic converters are used for its conversion, on the basis of which solar cells and solar batteries are created. The development of methods for measuring the parameters of solar cells and solar batteries in the world is given much attention, which is explained by the need for their accurate and economical certification in the conditions of increasing production.

Problem solution and result. The automated hardware-software measuring complex is designed for research of solar cells based on arsenide-gallium multilayer heterostructured and silicon single-transition photoconverters. In addition, there is a possibility to study solar cell modules with dimensions of 90×40 mm.

The complex provides operational control of output parameters of crystals of photoconverters in order to develop and sort them for the subsequent assembly of solar modules and solar cells with dimensions of 30×30 cm and more.

In addition, the automated complex can be used in the study of electrophysical and output parameters of tandem heterostructured photoconverters at variation of

Proceedings of the 3rd International Scientific and Practical Conference
"Modern Science: Exploring Theories, Innovations and Practical Solutions"
December 30-31, 2024
Odesa, Ukraine

parameters of individual photocells and modes of technological operations, diagnostics and research of tandem heterostructured photoconverters at variation of parameters of individual photocells and modes of technological operations, diagnostics and research of tandem heterostructured photoconverters with quantum-dimensional media. The main parameters of photoconverters are determined by measured light volt-ampere characteristics.

For automated measurement of volt-ampere characteristics it is necessary to use the interface of the program developed by the authors. The program was used to obtain: volt-ampere characteristics of a three-pass hetero photoconverter with InGaP/GaAs/Ge structure, a monocrystalline solar module on a photoconverter with a single p-n junction. The results of measurements confirmed the performance of the complex and objectivity of the obtained information.

Conclusions. Compared to analogs, the automated hardware-software measuring complex has the following advantages:

– high accuracy of measurements (200 points for synthesis of volt-ampere characteristics);

– high speed of measurements (time of measurement of volt-ampere characteristics is equal to 10 ms), which allows to perform fast change of samples of photoconverters and test their large batches;

– relatively large range of current and voltage measurements, which allows to control both individual cells, modules and assemblies of photoconverters;

– availability of interactive user interface, thanks to which even an inexperienced user can immediately start measurements without programmer's help, which will take a little time.

References

1. Свідоцтво про реєстрацію авторського права № 86167. Україна. Пристрій для контролю параметрів фотоелектричних перетворювачів / М. І. Сліпченко, В. А. Письменецький, О. А. Кирилюк, Н. М. Янковська, А. В. Фролов – прийнято 25. 03. 2009.

2. Сліпченко М. І. Визначення діодних параметрів кремнієвих фотоперетворювачів за світловою навантажувальною ВАХ / М. І. Сліпченко, В. О. Письменецький, М. М. Янковська, О. В. Фролов // Східно-європейський журнал передових технологій – №6 (24) – 2007 – С.41-48

ДОДАТОК В

Демонстраційний матеріал

Формат	Позиція.	ПОЗНАЧЕННЯ	НАЙМЕНУВАННЯ	Кільк.	Примітки
			Текстові документи		
А4	1	ГЮІК 041929.019 ПЗ	Пояснювальна записка	87	с.
			Інші документи		
А4	2		Структура програмного комплексу	1	с.
А4	3		Лістинг програми	4	с.
А4	4		Публікація за темою досліджень	6	с.
А4	5		Демонстраційний матеріал	22	с.

					ГЮІК 041929.019 ВД			
Змін.	Арк	Номер докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Коваленко М.Г.			Розроблення системи автоматизації для управління програмою запуску та випуску продукції на виробничому підприємстві	Літера	Арку	Аркуш
Переві		Аллахверанов Р.Ю				Н	1	1
						Кафедра КІТАР ХНУРЕ		
Н.конт		Стародубцев М.Г						
Затв.		Невлюдов І.Ш.			Відомість кваліфікаційної роботи			