

ДОДАТОК А

Перелік посилань відповідно до наукових досліджень кафедри

1. Голян В.В, Міхневич І.Д. Програма реалізації безпеки застосувань для обміну інформацією. Сб. научн. тр. По матеріалам 22-го Міжнародного молодіжного форуму "Радиоелектроника и молодежь в XXI веке", 2019. – с.119–120

2. Дудар З.В. Зибіна К.В. Обзор типов нейронных систем для анализа медицинских изображений. Информационные системы и технологии (ИСТ-2018): материалы 7-й Между-народ. Науч.-техн. конф., Коблево -Харьков, 2018, – тезисы докладов. – Х.: МОНУ, ХНУРЕ, 2018

3. Дудар З.В., Кобзев В.Г., Шубин И.Ю. Применение формальных методов при разработке и сопровождении программной системы анализа данных на аномальность. "Материалы 6-й Международной научно-технической конференции Информационные системы и технологии ИСТ-2017" . С. 306

5. Дудар З. В., Четвериков Г.Г., Дудар З.В., Вечірська І.Д. Дискретні структури: навч. посібник друк. Харків: ХНУРЕ, 2014

6. Dudar Z., Kuzochkina A., Shirokopetleva M. Analyzing and Comparison of NoSQL DBMS друк. International Scientific and Practical Conference "Problems of Infocommunications. Science and Technology" (PIC S&T`2018), October 9-12, 2018. – Str. 560-565 **

7 Dudar Zoia, Zybina Kateryna, Oliinyk Olena APPLICATION OF NEURAL NETWORKS FOR ANALYSIS OF MEDICAL IMAGES Сучасний рух науки: тези доп. VII міжнародної науково-практичної інтернет-конференції, 6-7 червня 2019 р. – Дніпро, 2019. – 501-504 с.

ДОДАТОК Б

Щомісячний виробіток електричної енергії сонячною електростанцією

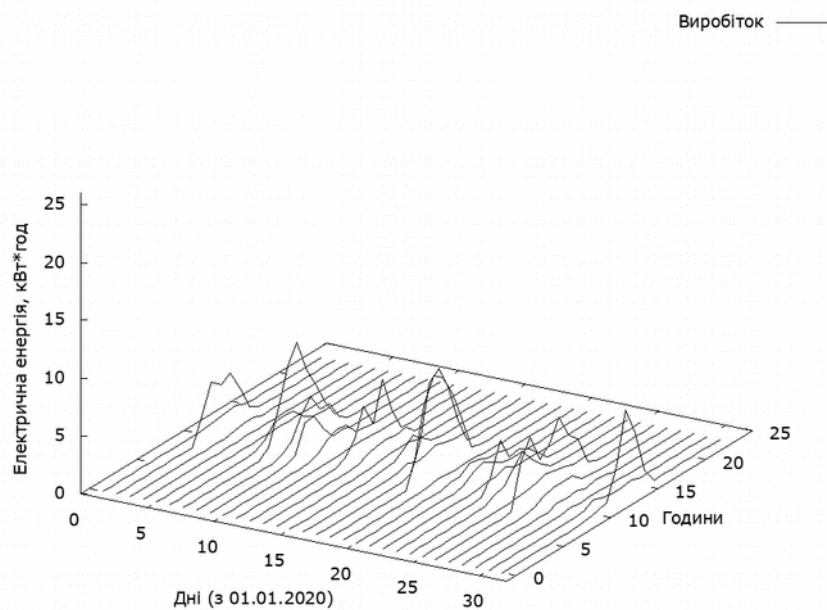


Рисунок Б.1 – виробіток електричної енергії СЕС за січень місяць.

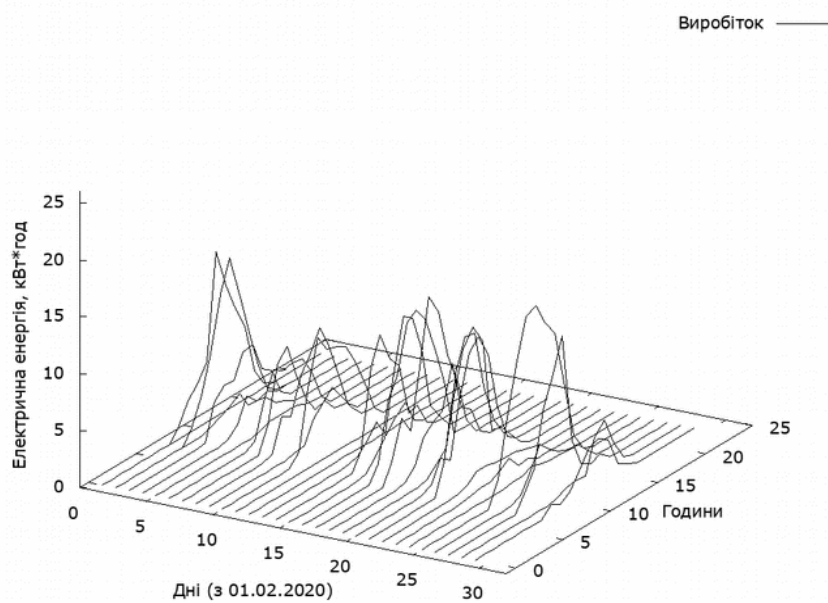


Рисунок Б.2 – виробіток електричної енергії СЕС за лютий місяць.

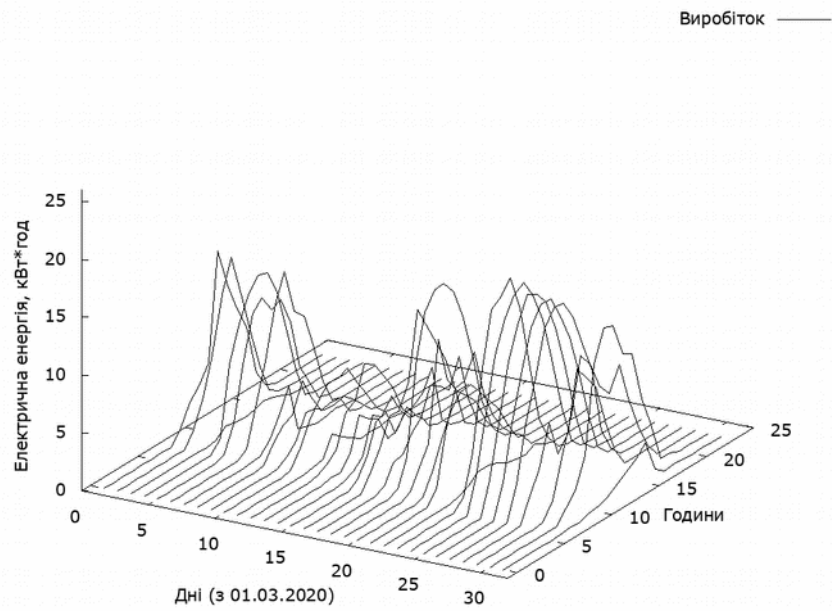


Рисунок Б.3 – виробіток електричної енергії СЕС за березень місяць.

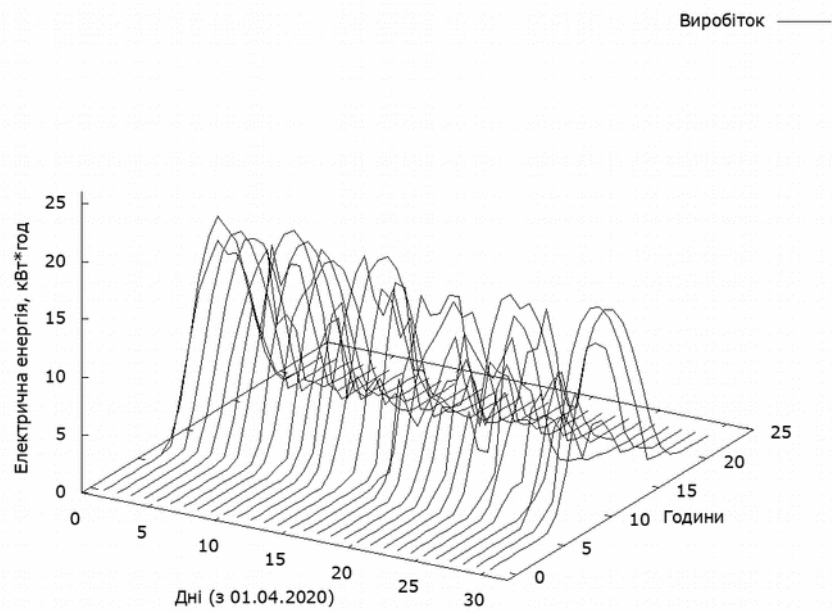


Рисунок Б.4 – виробіток електричної енергії СЕС за січень місяць.

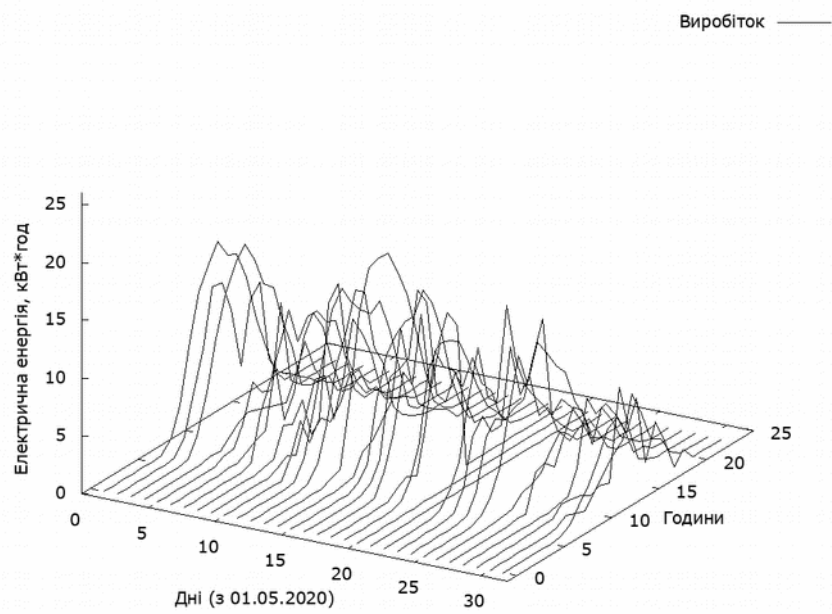


Рисунок Б.5 – виробіток електричної енергії СЕС за травень місяць.

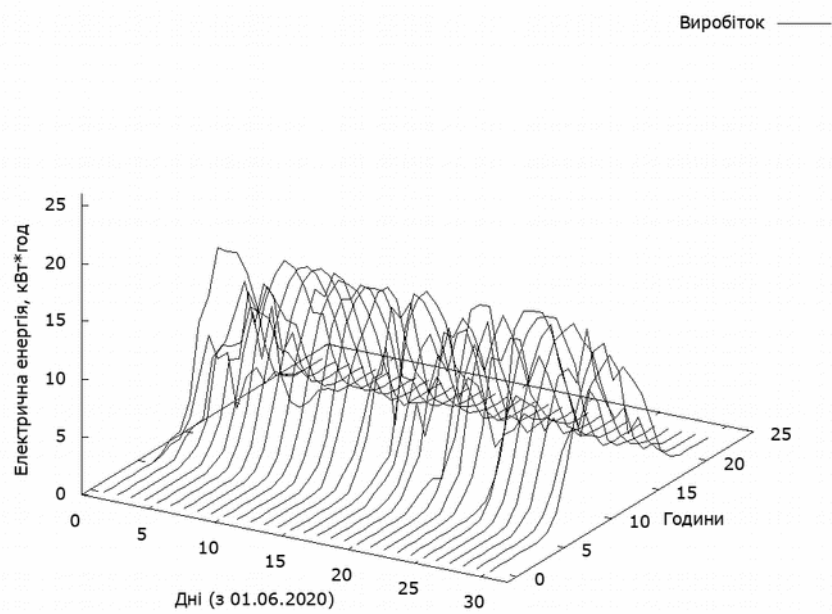


Рисунок Б.6 – виробіток електричної енергії СЕС за червень місяць.

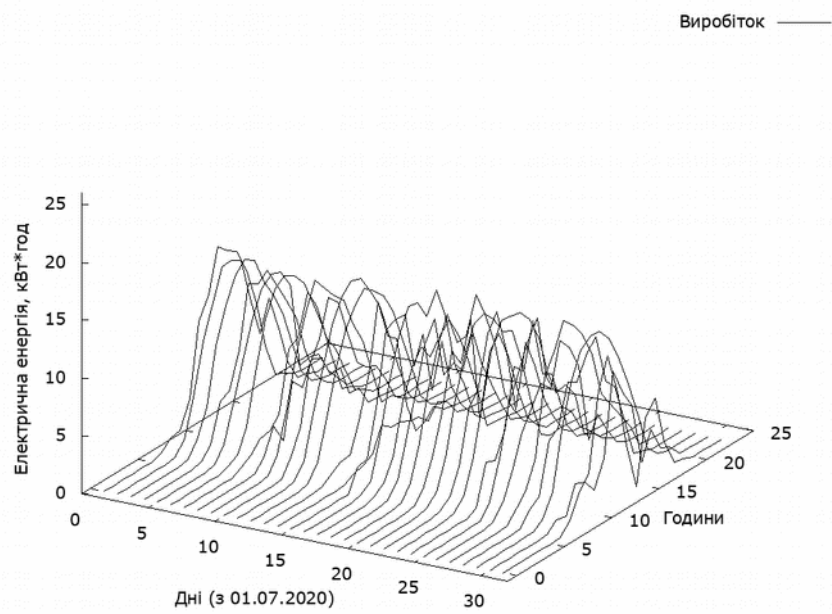


Рисунок Б.7 – виробіток електричної енергії СЕС за липень місяць.

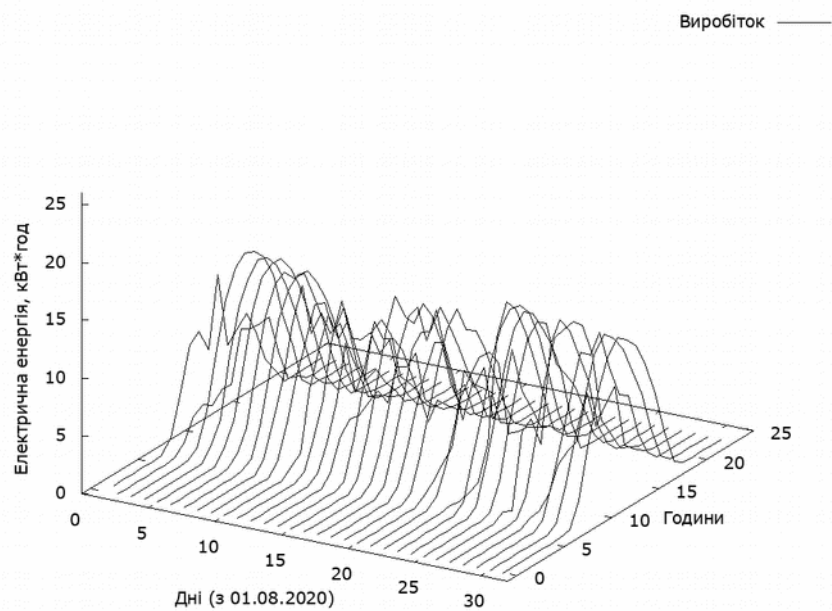


Рисунок Б.8 – виробіток електричної енергії СЕС за серпень місяць.

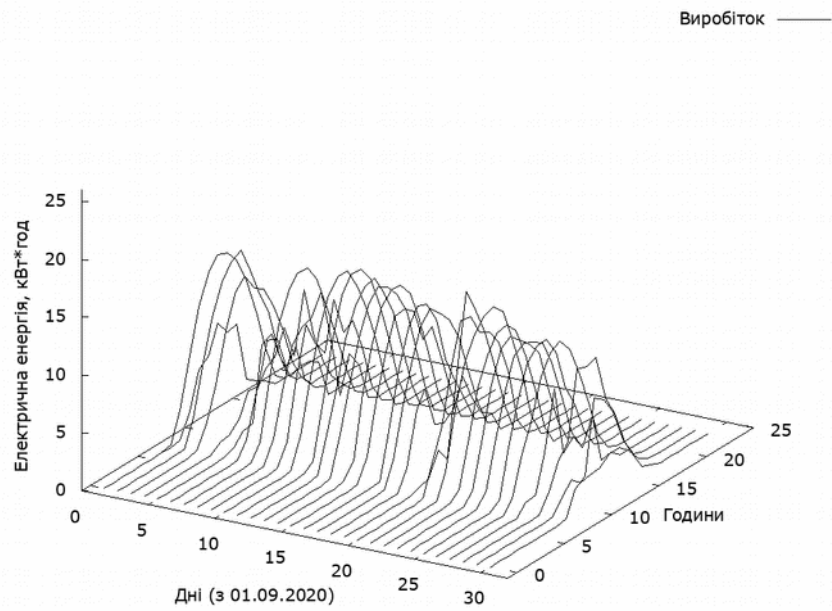


Рисунок Б.9 – виробіток електричної енергії СЕС за вересень місяць.

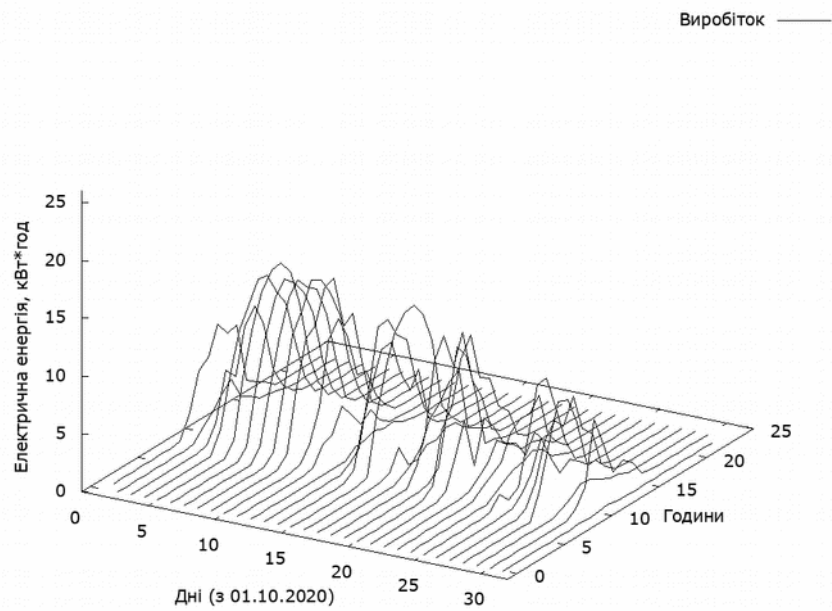


Рисунок Б.10 – виробіток електричної енергії СЕС за жовтень місяць.

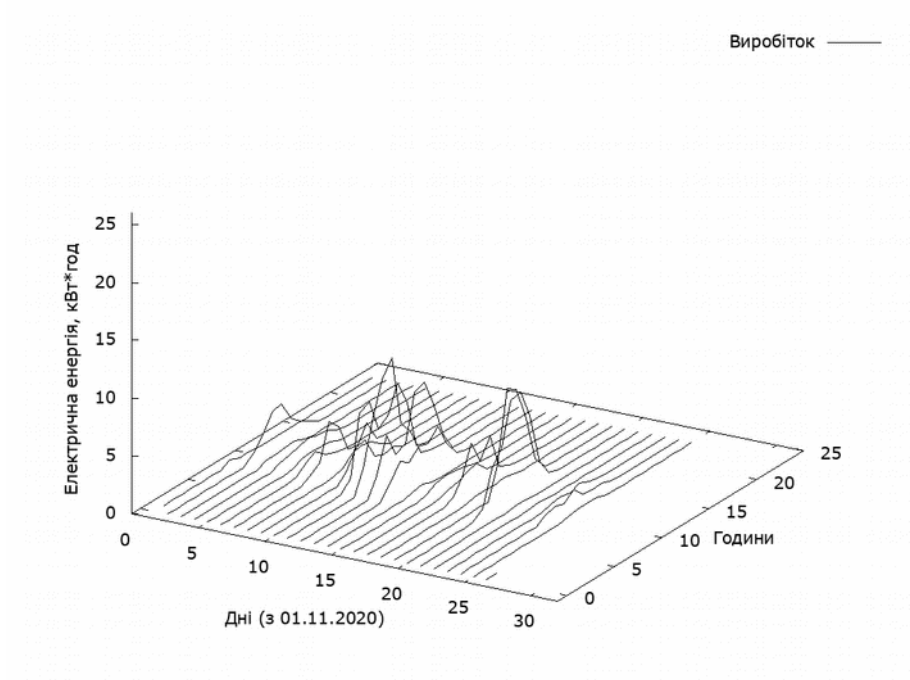


Рисунок Б.11 – виробіток електричної енергії СЕС за листопад місяць.

ДОДАТОК В

Виробіток електричної енергії сонячною електростанцією протягом року

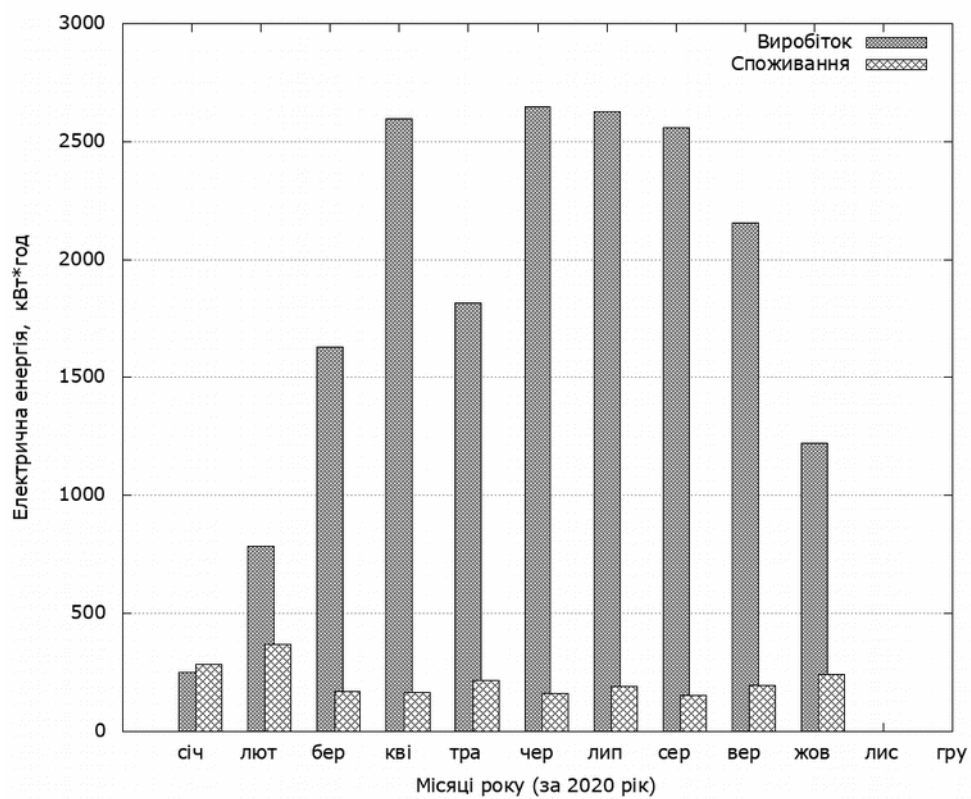


Рисунок В.1 – виробіток та споживання електричної енергії протягом календарного року домогосподарством із встановленою СЕС.

ДОДАТОК Г

Виробіток та споживання електричної енергії протягом місяця

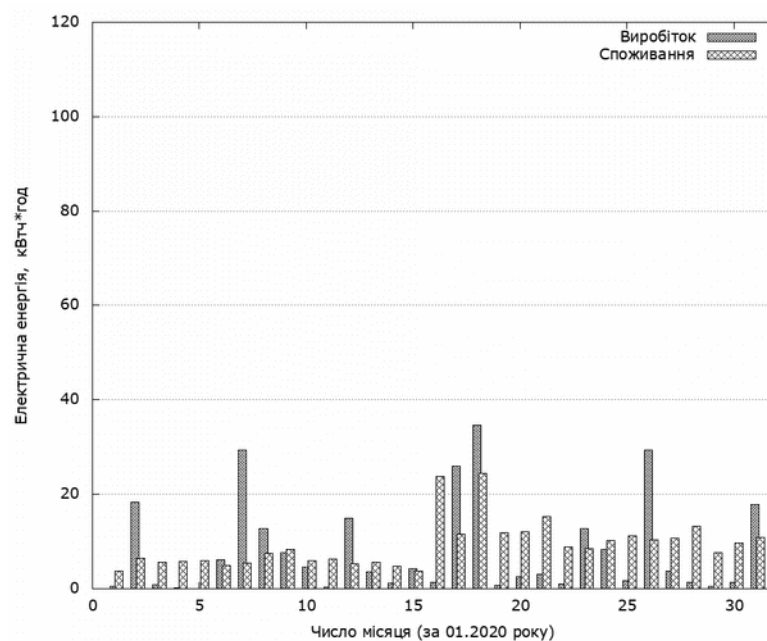


Рисунок Г.1 – виробіток та споживання електричної енергії СЕС протягом січня місяця.

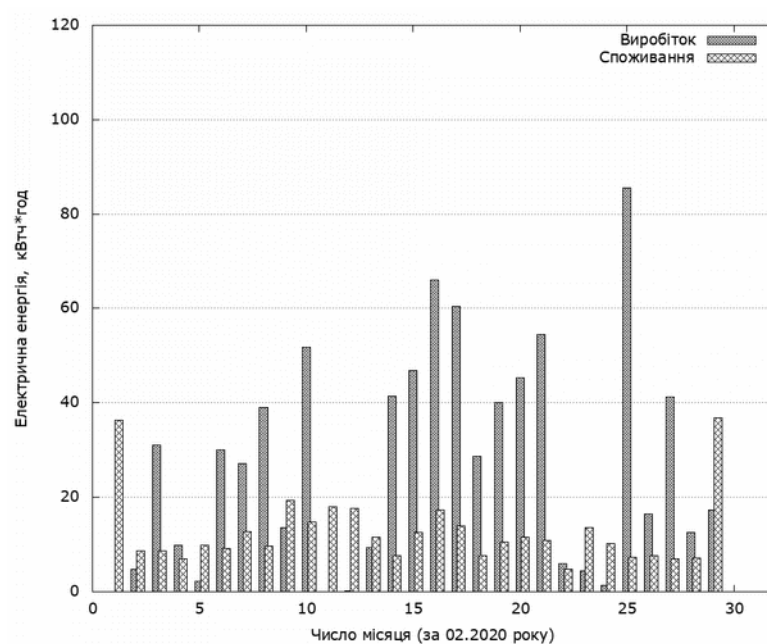


Рисунок Г.2 – виробіток та споживання електричної енергії СЕС протягом лютого місяця.

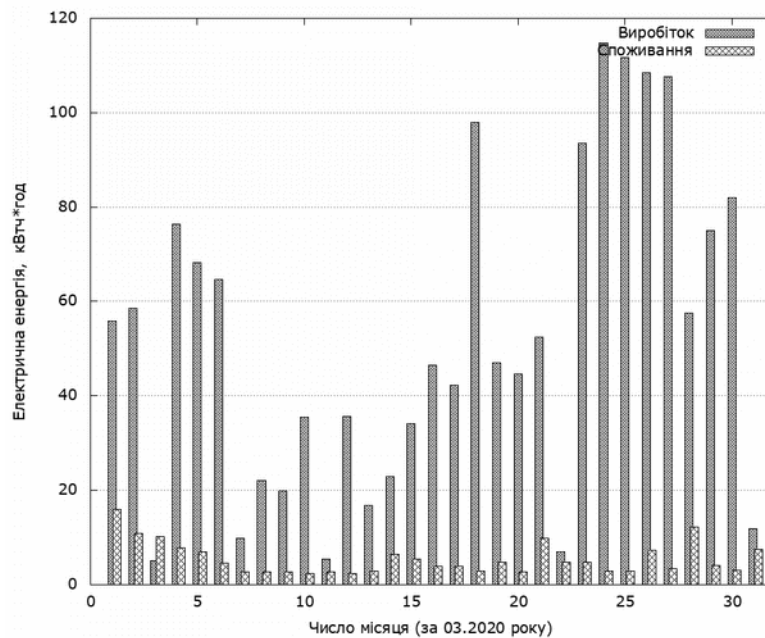


Рисунок Г.3 – виробіток та споживання електричної енергії СЕС протягом березня місяця.

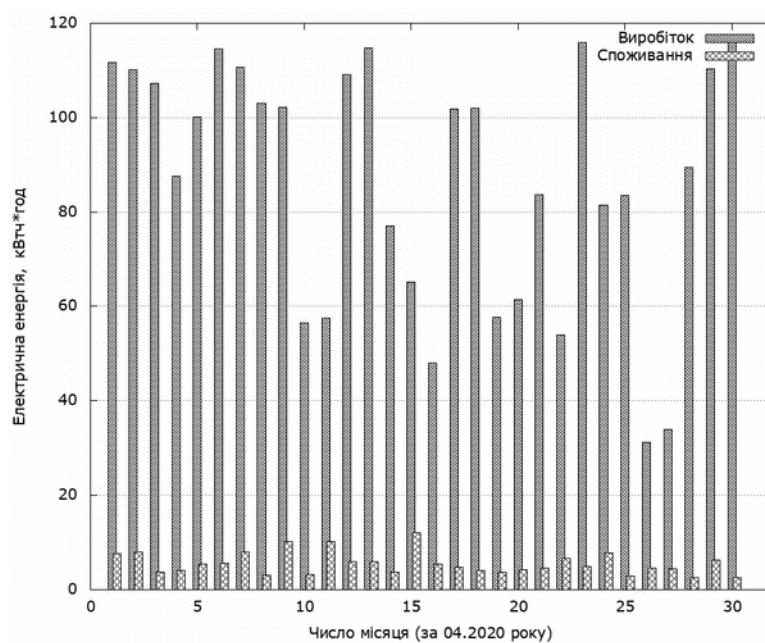


Рисунок Г.4 – виробіток та споживання електричної енергії СЕС протягом квітня місяця.

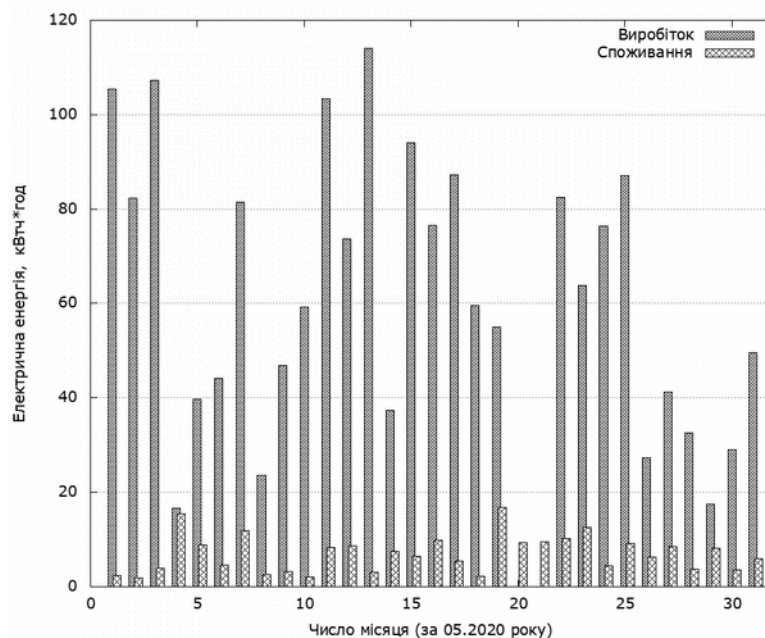


Рисунок Г.5 – виробіток та споживання електричної енергії СЕС протягом травня місяця.

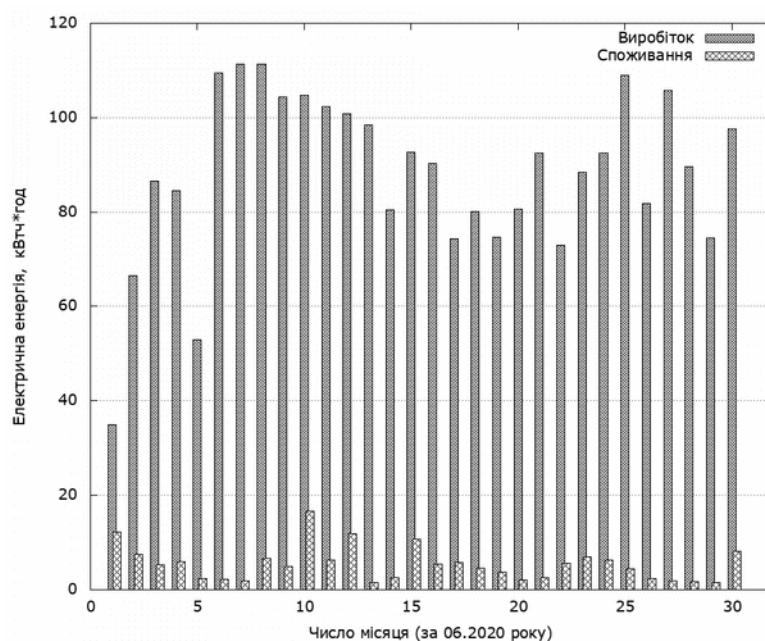


Рисунок Г.6 – виробіток та споживання електричної енергії СЕС протягом червня місяця.

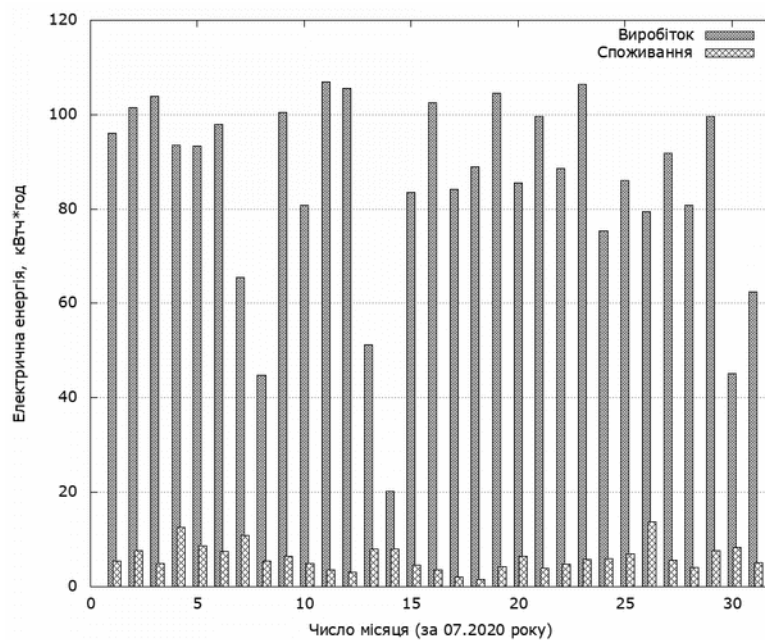


Рисунок Г.7 – виробіток та споживання електричної енергії СЕС протягом липня місяця.

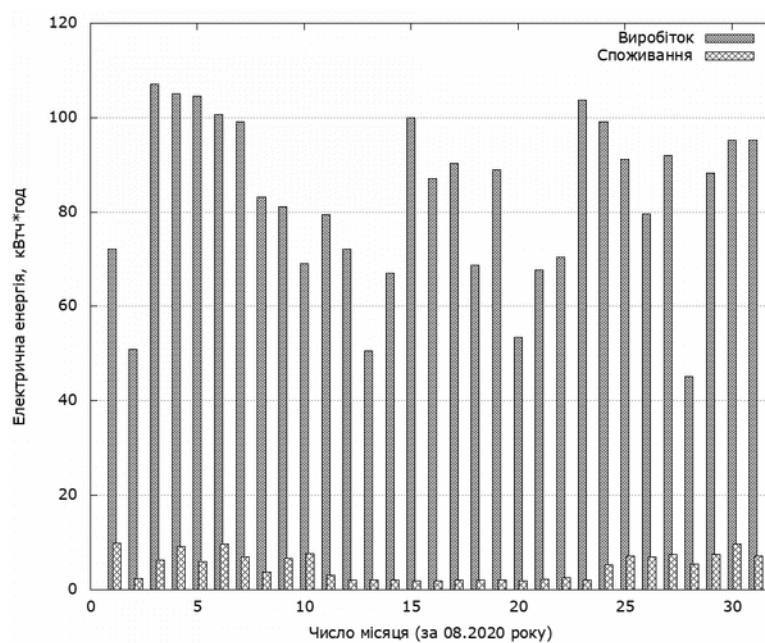


Рисунок Г.8 – виробіток та споживання електричної енергії СЕС протягом серпня місяця.

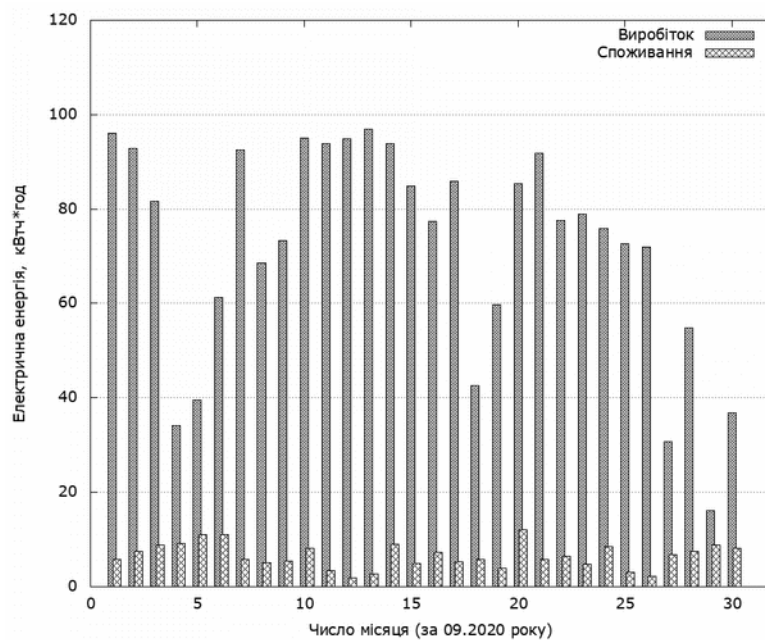


Рисунок Г.9 – виробіток та споживання електричної енергії СЕС протягом вересня місяця.

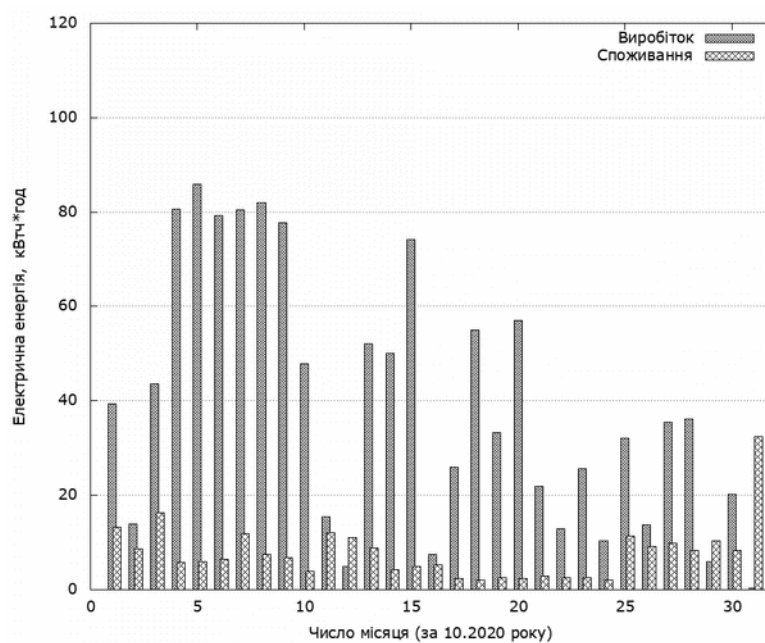


Рисунок Г.10 – виробіток та споживання електричної енергії СЕС протягом жовтня місяця.

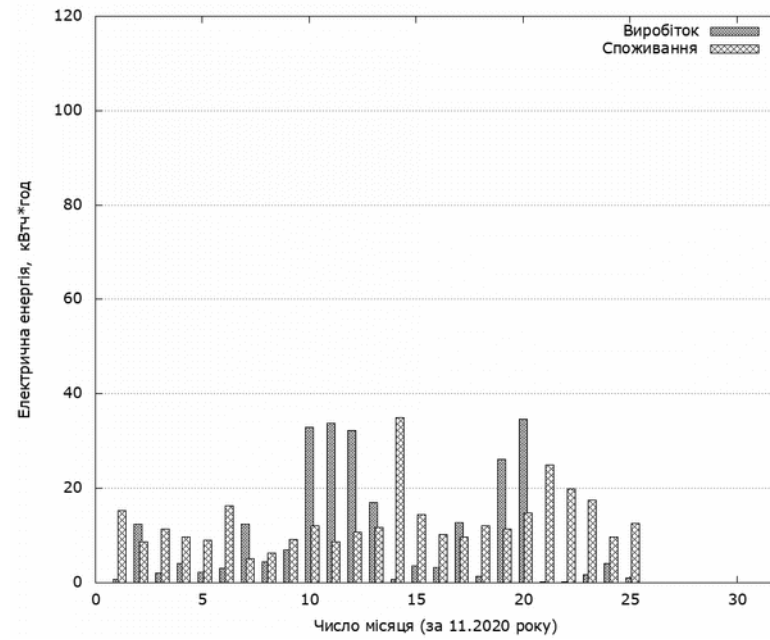


Рисунок Г.11 – виробіток та споживання електричної енергії СЕС протягом листопада місяця.

ДОДАТОК Д

Будова програмної системи обліку та планування енергоресурсів

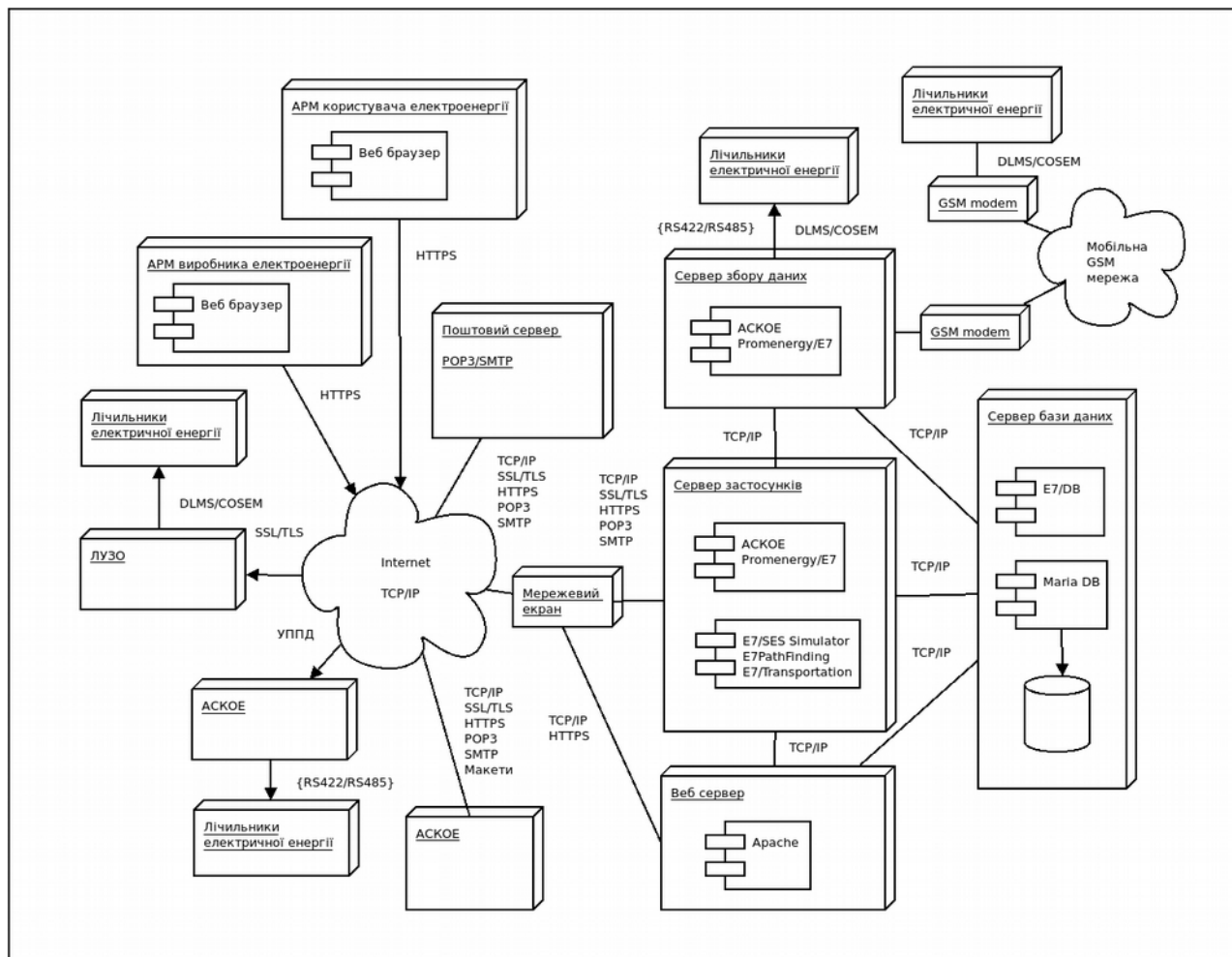


Рисунок Д.1 – діаграма розгортання системи обліку та планування енергоресурсів

ДОДАТОК Е

Блок схема алгоритму розв'язку задачі оперативного планування виробітку
електричної енергії СЕС

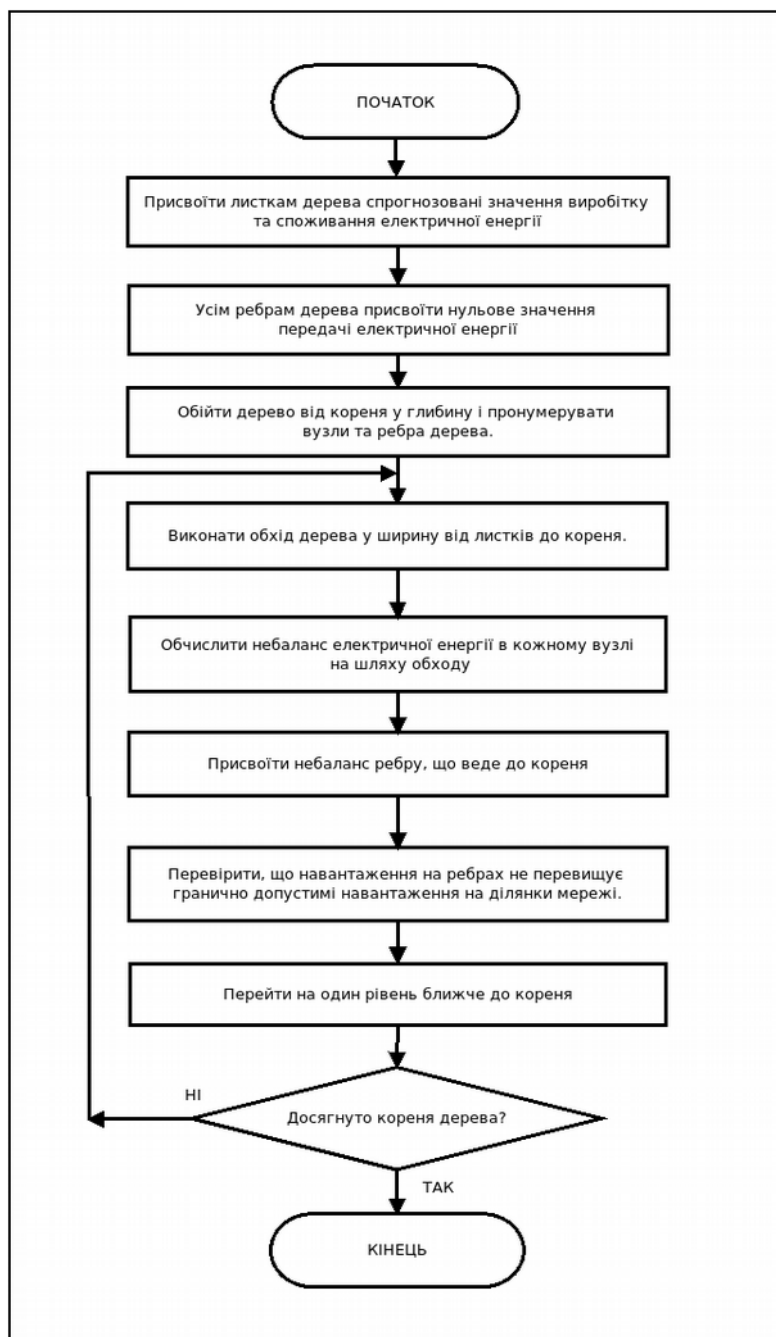


Рисунок Е.1 – пошук втрат та гранично допустимих навантажень у розподільчій
мережі електропостачання

ДОДАТОК Ж

Довідка про впровадження результатів дослідження



ТОВ «ХАРКІВПРОМ ЕНЕРГО»

61052, Україна, м. Харків, вул. Полтавський Шлях, 13/15
 тел/факс +380 (57)751-81-44, +380(50)191-25-25
 e-mail: kharprom@ukr.net
 ліцензія №2013026468
<http://www.promenergy.ua>

Вих. №686/1 від 08.12.2020 р.
 про впровадження наукових результатів

**Кафедра програмної інженерії
 Харківського національного
 університету радіоелектроніки**

**Довідка про впровадження наукових результатів атестаційної роботи
 у практику діяльності підприємства.**

В атестаційній роботі магістра та тему: "Дослідження методів оперативного планування виробітку, постачання та споживання електричної енергії у мережах електропостачання" студента Сокорчука Ігоря Петровича запропоновано метод оперативного планування виробітку, постачання та споживання виробленої сонячними електростанціями електричної енергії.

Практично важливими для ТОВ "Харківпроменерго" є такі результати:

- розроблена імітаційна модель для визначення обсягу електроенергії, виробленої сонячною електростанцією;
- запропонований метод імітації режиму роботи розподільчої мережі для визначення можливого обсягу постачання електроенергії від сонячної електростанції до розподільчої мережі за умови мінімізації витрат на передачу електроенергії та врахуванням граничних видів транспортування в цій мережі;
- розроблений підхід до прийняття рішень щодо оперативного управління сонячною електростанцією

Розроблений у атестаційній роботі метод оперативного планування виробітку, постачання та планування, імітаційна модель для визначення обсягу електроенергії, виробленої сонячною електростанцією, та запропонований підхід до прийняття рішень щодо оперативного управління сонячною електростанцією, були впроваджені у практику діяльності підприємства з жовтня 2020 року.

**Директор
 ТОВ «ХАРКІВПРОМ ЕНЕРГО»**



Костира В.В.

вик. Тарадін А.І
 тел. +38-050-191-2525

ДОДАТОК 3

Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір


УКРАЇНА
Міністерство освіти і науки України
Державний департамент інтелектуальної власності

СВІДОЦТВО
про реєстрацію авторського права на твір
№ 21713

Комп'ютерна програма "Вимірювально-обчислювальний комплекс автоматизованої системи обліку енергоресурсів Promenergy/E7" ("BOK ACOE Promenergy/E7")
(вид, назва твору)

Автор(и) Сокорчук Ігор Петрович
(повне ім'я, псевдонім (за наявності))

Дата реєстрації 15.08.2007

Голова Державного департаменту інтелектуальної власності  М.В.Паладій



ДОДАТОК И
Слайди презентації

Харківський національний університет радіоелектроніки
Кафедра програмної інженерії

Атестаційна робота магістра на тему:
**«Дослідження методів оперативного планування
виробітку, постачання та споживання
електричної енергії
у мережах електропостачання»**

Виконав: ст. гр. ПЗСзм-19-1 **Сокорчук І. П.**

Керівник: к.т.н., професор **Дудар З.В.**

1

Рисунок И.1 – слайд 1

Мета роботи – дослідження методів оперативного планування виробництва, постачання та споживання електроенергії, виробленої сонячними електростанціями у розподільних мережах електропостачання.

2

Рисунок И.2 – слайд 2

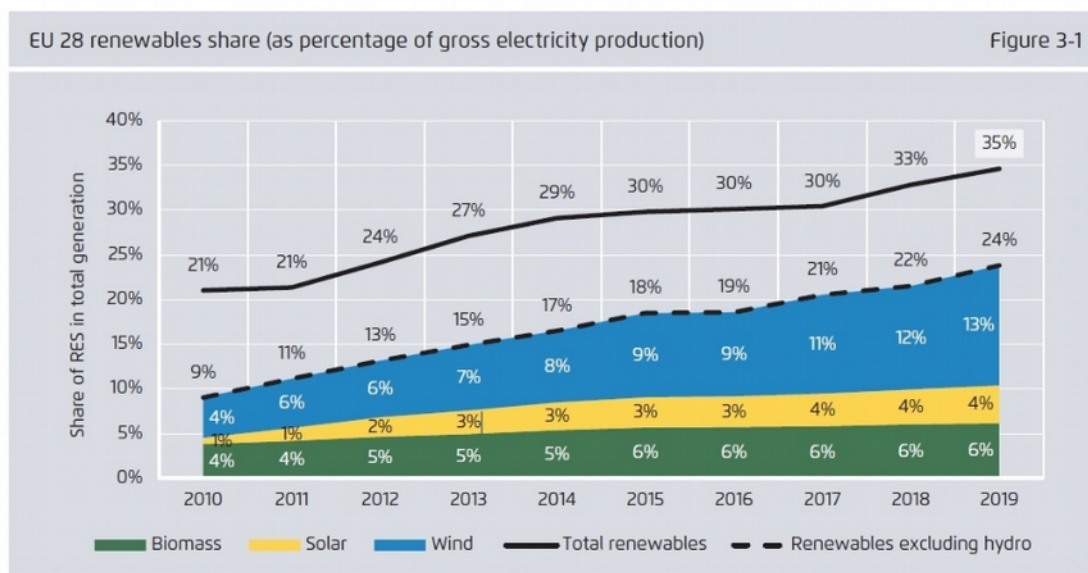
Об'єкт дослідження – режими роботи сонячної електростанції у складі розподільчої мережі електропостачання.

Предмет дослідження – оптимізація оперативного планування режиму роботи сонячної електростанції у складі розподільчих мереж електропостачання.

3

Рисунок И.3 – слайд 3

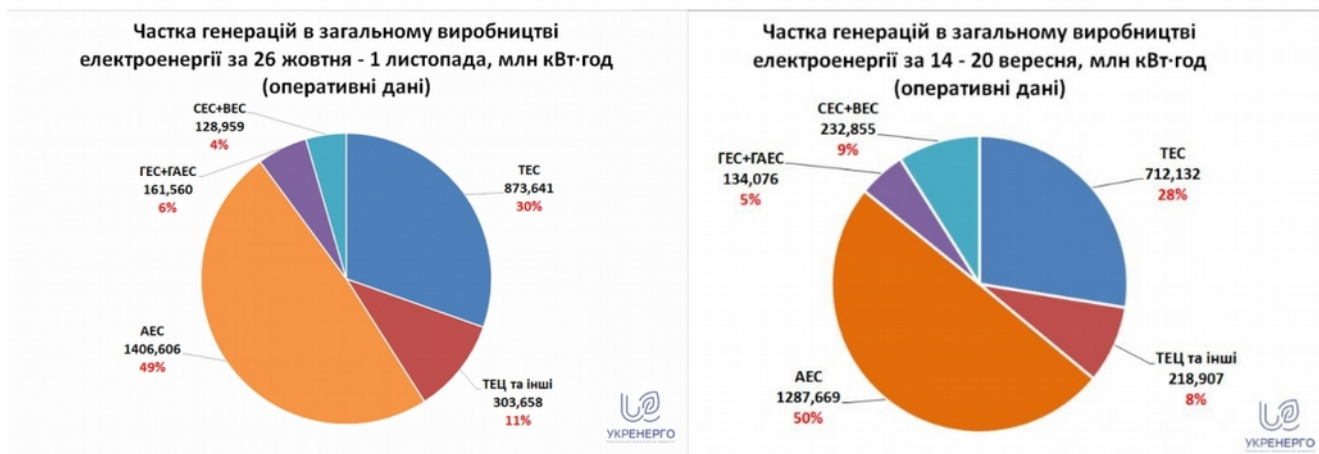
Обсяги виробітку електроенергії з ВДЕ



4

Рисунок И.4 – слайд 4

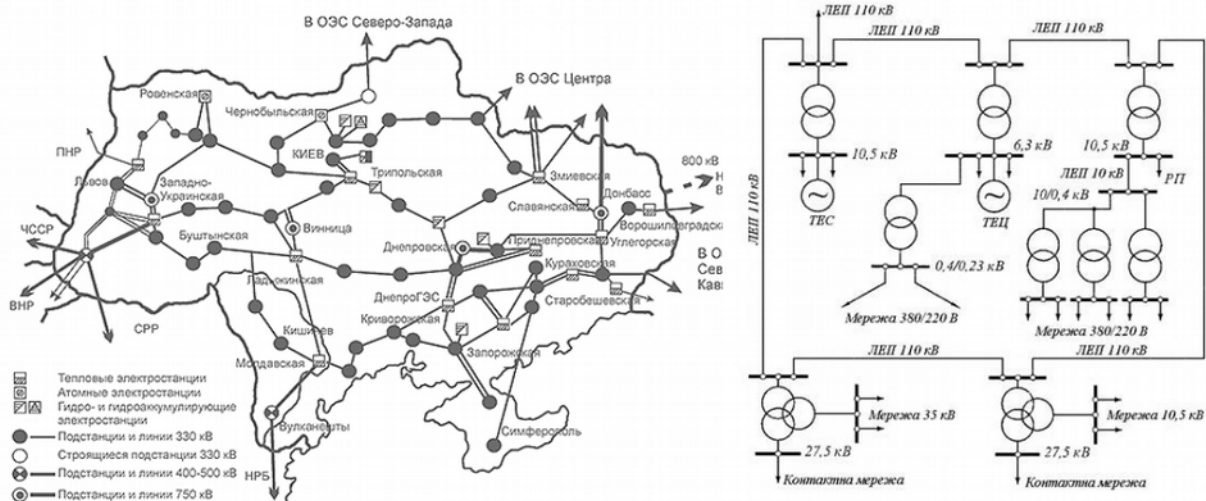
Виробництво електроенергії в Україні у 2020 році



5

Рисунок И.5 – слайд 5

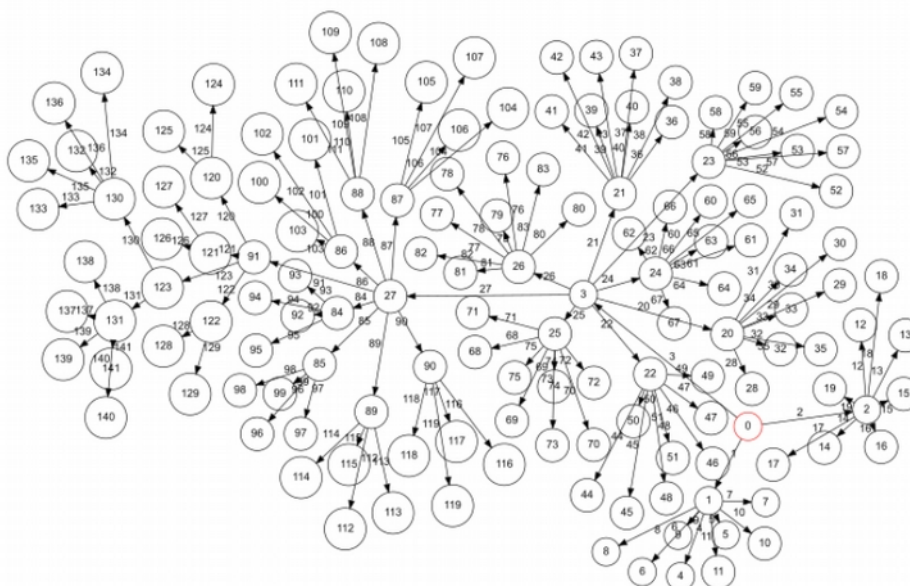
Будова типової мережі електропостачання



6

Рисунок И.6 – слайд 6

Опис мережі електропостачання з допомогою графа



7

Рисунок И.7 – слайд 7

Способи прогнозування виробітку та споживання електричної енергії

- алгоритми штучної еволюції (генетичні алгоритми)
- штучні нейронні мережі
- метод групового урахування аргументів
- регресійний аналіз

8

Рисунок И.8 – слайд 8

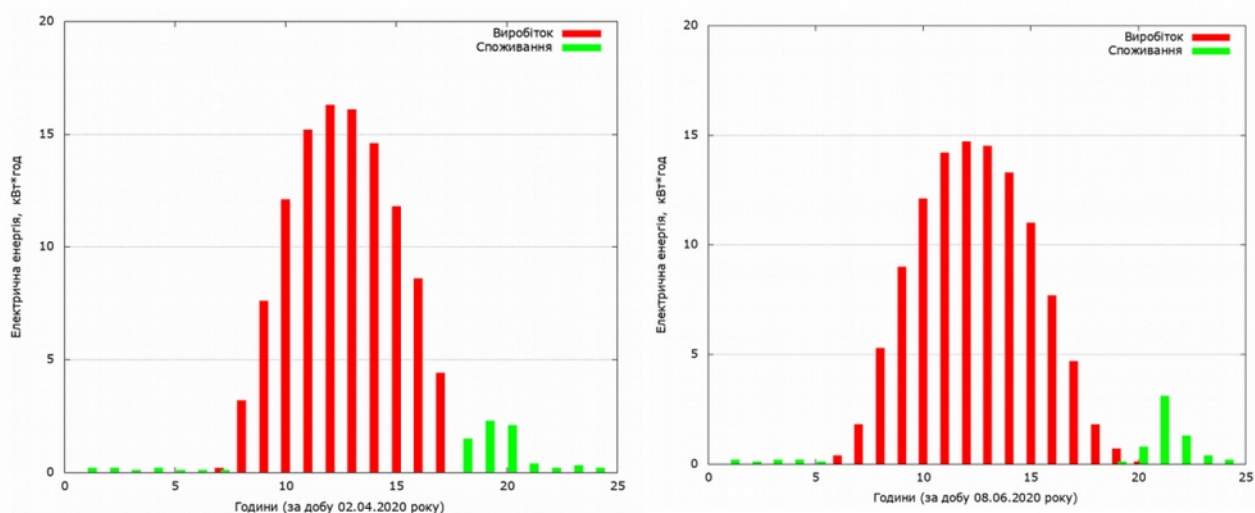
Недоліки штучних нейронних мереж (ШНМ)

- відсутність формалізованих алгоритмів налаштування мережі через високу складності самої процедури налаштування;
- значний час навчання ШНМ;
- непрозорість формування результатів аналізу і їх формалізації у встановлені закономірності;
- висока складність внутрішньої структури мережі і відсутність чіткого формалізованості апарату вибору структури ШНМ.

9

Рисунок И.9 – слайд 9

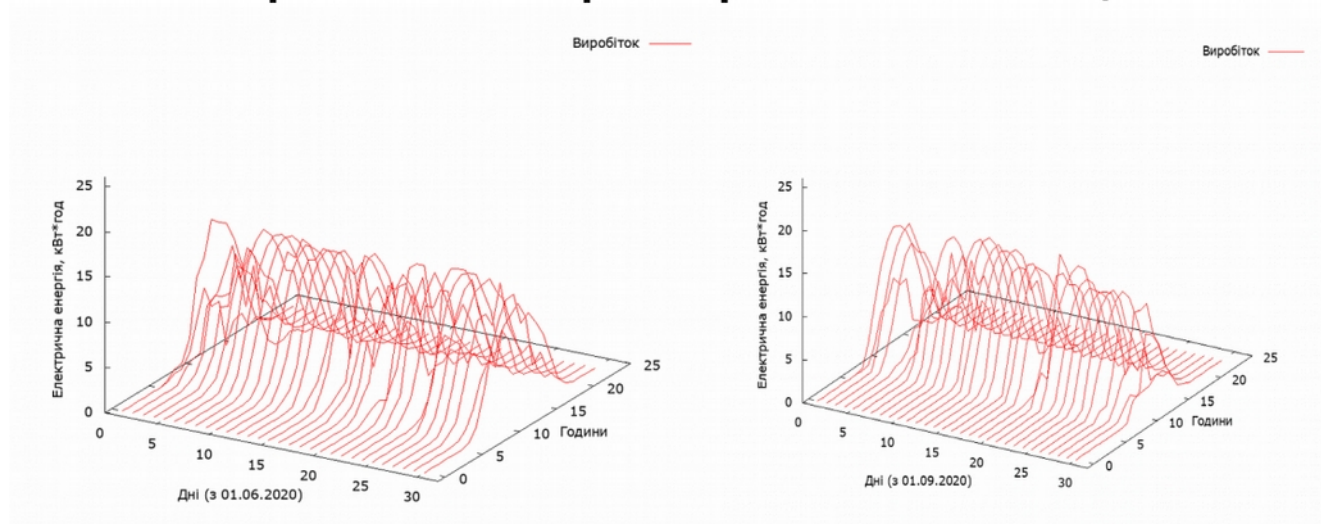
Графік виробітку електроенергії СЕС за добу



10

Рисунок И.10 – слайд 10

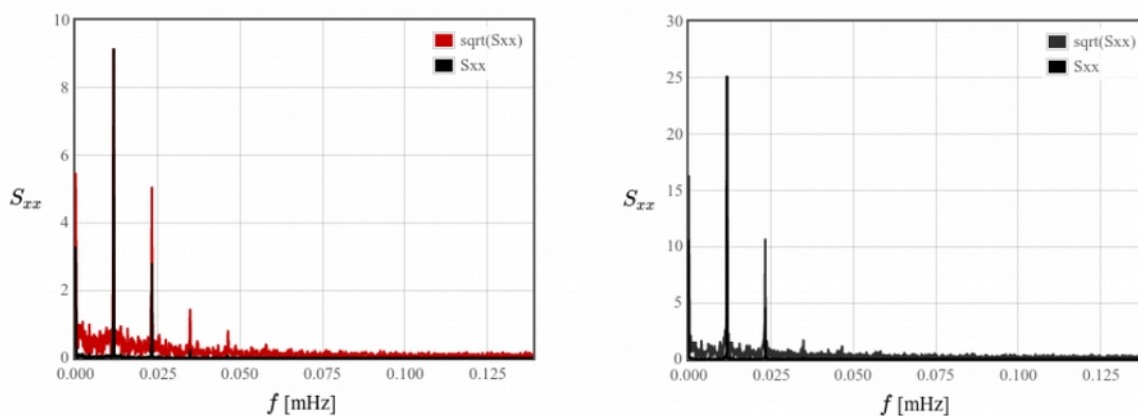
Виробіток електроенергії СЕС за місяць



11

Рисунок И.11 – слайд 11

Частотний аналіз виробітку електроенергії СЕС



$$X(m) = \sum_{n=0}^{N-1} x(n) (\cos(2\pi nm/N) - j \sin(2\pi nm/N))$$

12

Рисунок И.12 – слайд 12

Результати моделювання роботи СЕС

2020-08-05 09:00:00	10.81	8.27
2020-08-05 10:00:00	12.66	12.34
2020-08-05 11:00:00	13.65	14.18
2020-08-05 12:00:00	13.71	14.47
2020-08-05 13:00:00	12.83	14.28
2020-08-05 14:00:00	11.08	12.86
2020-08-05 15:00:00	8.57	10.35
2020-08-05 16:00:00	5.48	7.36
2020-08-05 17:00:00	2.02	3.59
2020-08-05 18:00:00	0.00	1.05

Predict Sum Power = 105.71
Meter Sum Power = 104.22

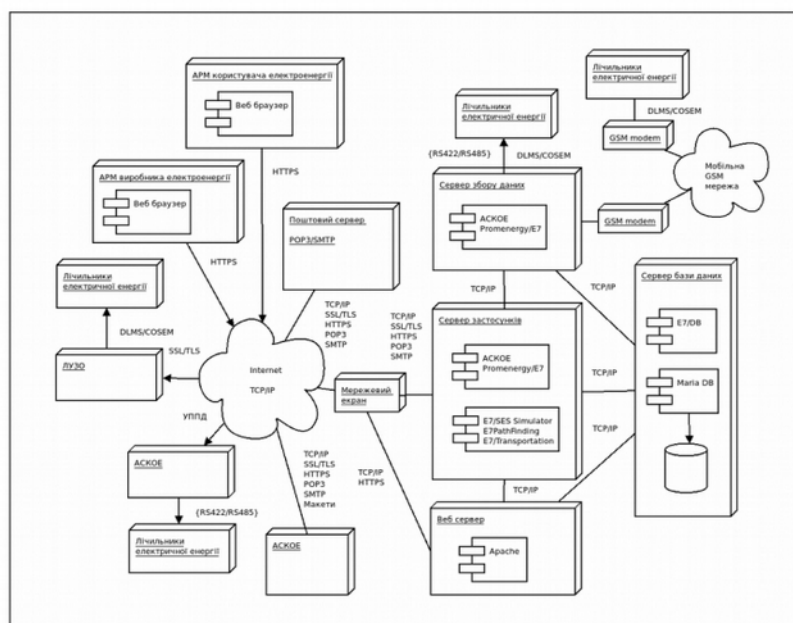
Slope = 1.00 Intercept = -0.07
Correlation = 0.96

Model coefficients: k1=13.80 k3=0.11
Equation of best fit is: $y = 1.00 * x + -0.07$

13

Рисунок И.13 – слайд 13

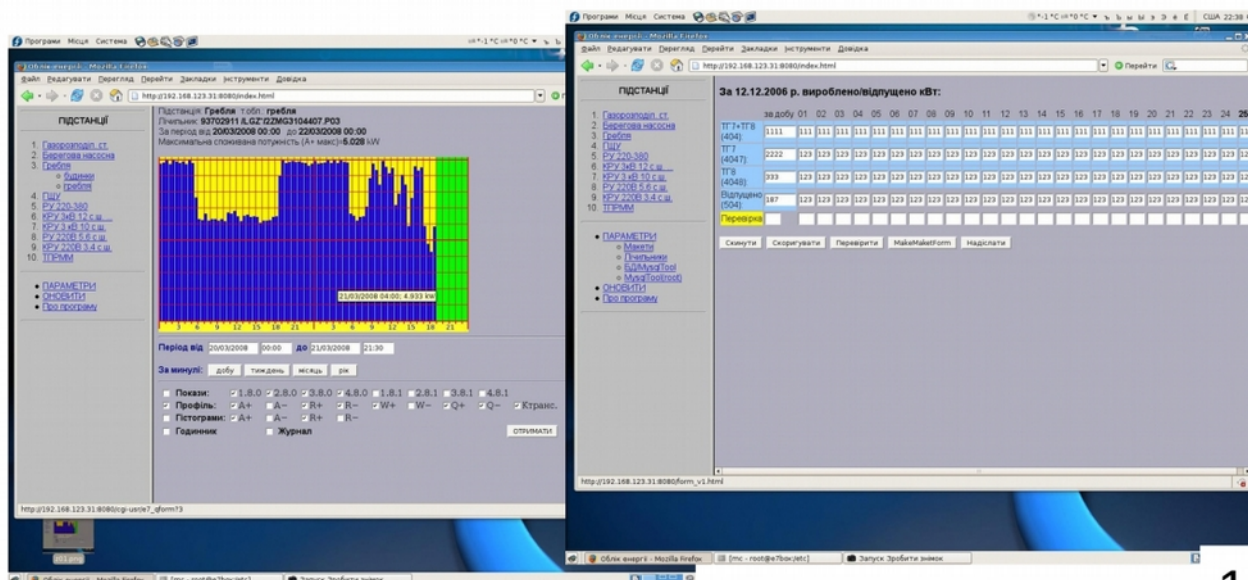
Будова системи Promenergy/E7



14

Рисунок И.14 – слайд 14

Приклад користувачького інтерфейсу Promenergy/E7



15

Рисунок И.15 – слайд 15

Апробація результатів роботи

В атестаційній роботі використано методи теорії математичного моделювання, теорії графів, теорії матриць, теорії лінійного програмування, теорії цифрової обробки сигналів та теорії прийняття рішення.

Результати дослідження та програмні рішення були представлені у п'яти доповідях на науково-практичних конференціях та у підготовленій до друку публікації. За результатами роботи, було оформлено заявку на реєстрацію авторського права на твір (комп'ютерна програма)

16

Рисунок И.16 – слайд 16

Впровадження роботи



17

Рисунок И.17 – слайд 17

Інноваційність виконаної роботи

- запропоновано метод імітаційного моделювання для розв'язку задачі прогнозування обсягів виробітку електричної енергії сонячною електростанцією;
- показана можливість оперативної планування режимів постачання електричної енергії у розподільчі мережі електропостачання на підставі даних від встановленого на сонячні електростанції локального устаткування збору та обробки даних та автоматизованих систем комерційного обліку енергоресурсів

18

Рисунок И.18 – слайд 18