

Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний технічний університет

На правах рукопису

Соколова Наталія Петрівна

УДК: 620.9.004.18:631.311:656.71(043.3)

**ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНИХ
КОМПЛЕКСІВ АЕРОПОРТІВ**

Спеціальність 05.09.03 – електротехнічні комплекси та системи

Дисертація на здобуття наукового ступеня
кандидата технічних наук

Науковий керівник
Захарченко Віктор Панасович
кандидат технічних наук, доцент

Вінниця – 2016

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ.....	6
ВСТУП.....	8
РОЗДІЛ 1 АНАЛІЗ ПІДХОДІВ ОЦІНЮВАННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНИХ КОМПЛЕКСІВ АЕРОПОРТУ.....	15
1.1 Аналіз стану енергоефективності електротехнічних комплексів аеропорту.....	15
1.1.1 Особливості електротехнічного комплексу аеропорту.....	17
1.1.2 Аналіз споживачів електричної енергії аеропорту.....	21
1.2 Аналіз показників енергоефективності електротехнічних комплексу аеропорту.....	23
1.3 Аналіз методів оцінювання енергоефективності електротехнічних комплексів підприємств.....	27
1.3.1 Шляхи забезпечення системної ефективності електротехнічних комплексів аеропортів	27
1.3.2 Аналіз існуючих підходів щодо оцінки ефективності електротехнічних комплексів підприємств.....	33
1.4 Висновки по розділу 1. Постановка задачі дослідження.....	41
РОЗДІЛ 2 ВДОСКОНАЛЕННЯ ОСНОВНИХ ХАРАКТЕРИСТИК СИСТЕМИ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНИХ КОМПЛЕКСІВ АЕРОПОРТУ.....	43
2.1 Аналіз стану якості функціонування системи електропостачання електротехнічних комплексів аеропорту.....	43
2.1.1 Способи підвищення якості системи електропостачання електротехнічних комплексів аеропорту.....	43
2.1.2 Прогнозування стану системи електропостачання електротехнічних комплексів аеропорту.....	52

2.2	Вдосконалення системи резервного джерела живлення електропостачання для споживачів першої категорії та особливої групи першої категорії.....	54
2.2.1	Особливості електропостачання електроприймачів першої категорії та особливої групи першої категорії.....	54
2.2.2	Огляд існуючих динамічних джерел безперервного живлення для електроприймачів першої категорії та особливої групи першої категорії.....	57
2.2.3	Модифікація резервного джерела енергії для електроприймачів першої категорії та особливої групи першої категорії.....	60
2.2.4	Особливості побудови схеми заміщення накопичувача кінетичної енергії.....	63
2.3	Підвищення якості функціонування системи «безконтактний синхронний генератор – тиристорний регулятор напруги».....	70
2.4	Висновки по розділу 2.....	79
РОЗДІЛ 3 МЕТОДИ ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНИХ КОМПЛЕКСІВ АЕРОПОРТУ.....		81
3.1	Вдосконалення методу нормування питомих витрат електричної енергії аеропорту.....	81
3.1.1	Оцінювання якості функціонування системи нормування питомих витрат електричної енергії в аеропортах.....	81
3.1.2	Кластеризація аеропортів за критерієм електроспоживання.....	86
3.1.3	Визначення еталонного аеропорту для однорідних кластерів аеропортів за критерієм електроспоживання.....	93
3.1.4	Нормування питомих витрат електричної енергії технологічних зон аеропортів.....	97
3.2	Вдосконалення методу прогнозування обсягу споживання електричної енергії аеропортами.....	102

3.2.1	Прогнозування обсягу споживання електричної енергії аеровокзального комплексу аеропорту.....	104
3.2.2	Прогнозування обсягу споживання електричної енергії світлосигнального обладнання аеропорту.....	110
3.3	Підвищення енергоефективності електротехнічних комплексів аеропорту шляхом моделювання діяльності служби енергоменеджменту.....	119
3.4	Висновки по розділу 3.....	129
РОЗДІЛ 4 РОЗРОБКА ТА ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ СПОЖИВАННЯМ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ АЕРОПОРТОМ.....		131
4.1	Заходи підвищення енергоефективності споживання електричної енергії електротехнічними комплексами аеропорту.....	131
4.1.1	Нормування питомих витрат електричної енергії електротехнічних комплексів аеропорту.....	131
4.1.2	Прогнозування обсягу споживання електричної енергії електротехнічних комплексів аеропорту.....	135
4.2	Системна модель автоматизованої системи управління ефективним споживанням електричної енергії аеропортами.....	139
4.2.1	Формування автоматизованої системи управління ефективним споживанням електричної енергії аеропортами.....	139
4.2.2	Надійність технічних засобів наземного обслуговування повітряних суден.....	150
4.3	Результати апробації системної моделі автоматизованої системи управління ефективним споживанням електричної енергії аеропортами.....	151
4.3.1	Результати апробації системної моделі автоматизованої системи управління ефективним споживанням електричної енергії для аеропорту «Київ» (Жуляни, Україна).....	151
4.4	Висновки по розділу 4.....	158
ВИСНОВКИ.....		159

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	161
ДОДАТОК А Схема електропостачання об'єктів засобів посадки, радіонавігації, управління повітряним рухом та метеобладнання	178
ДОДАТОК Б Фактичні значення питомих витрат електричної енергії аеропортами України	180
ДОДАТОК В Диференційовані показники норм витрат паливно-енергетичних ресурсів аеропортів України.....	184
ДОДАТОК Г Анкета для оцінювання ефективності роботи нормування питомих витрат енергетичних ресурсів аеропортів.....	197
ДОДАТОК Д Результати обробки статистичних даних аеропортів з використанням аксонометричного методу.....	198
ДОДАТОК Е Лістинг програми прогнозування обсягу споживання електричної енергії світлосигнальним обладнанням аеропорту	203
ДОДАТОК Є Практичні результати застосування моделі системи управління ефективним споживанням електричної енергії аеропортами.....	210
ДОДАТОК Ж Довідки про впровадження результатів наукових досліджень.....	213

ВСТУП

Актуальність теми. Світові кризові явища, фактичний стан паливно-енергетичного комплексу України та перспективи його подальшого розвитку зумовлюють актуальність розробки та впровадження енергозберігаючих технологій, широкого використання альтернативних джерел енергії, забезпечення надійності електропостачання, що у сукупності, потребує системного комплексного підходу управління процесом виробництва, розподілу та ефективного споживання електричної енергії.

Аналіз стану виробництва, розподілу та споживання електричної енергії електротехнічними комплексами аеропортів вказав на відсутність організаційної системи ефективного та надійного забезпечення цих комплексів електроенергією.

Для підвищення рівня енергоефективності у роботі сформовано цілі та задачі щодо ефективного та надійного забезпечення електротехнічними комплексами електроенергією аеропортів, які мають свої, притаманні тільки їм особливості та визначено стратегію впровадження автоматизованої системи управління споживанням електричної енергії.

Важливим фактором ефективного функціонування аеропорту є якісне електропостачання, особливо це стосується споживачів особливої групи першої категорії, перерва електропостачання яких може стати причиною виникнення аварійної ситуації чи навіть катастрофи.

Отже, підвищення рівня ефективності функціонування електротехнічних комплексів аеропортів, вдосконалення методів нормування та прогнозування енергоефективних режимів електроспоживання, розробка та впровадження адекватної моделі автоматизованої системи управління процесом споживання електричної енергії електротехнічними комплексами аеропортів для забезпечення ефективності споживання електричної енергії та підвищення рівня енергетичної безпеки аеропорту, є **актуальним**.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дана робота відповідає тематиці Транспортної стратегії України на період до 2020 року, Концепції державної цільової програми розвитку аеропортів на період до 2023 року, постанови Кабінету Міністрів України № 243 від 01.03.2010 «Про затвердження Державної цільової економічної програми енергоефективності і розвитку сфери виробництва енергоносіїв з відновлюваних джерел енергії та альтернативних видів палива на 2010 – 2016 роки». Робота виконана на кафедрі автоматизації та енергоменеджменту Навчально-наукового Аерокосмічного інституту Національного авіаційного університету (НАУ) та є складовою частиною науково-дослідних робіт, що виконуються за тематичними планами та фінансуються Міністерством освіти і науки України, а саме: №8/07.01.04 «Сучасні концепції підвищення ефективності електроенергетичних комплексів і процесу їх автоматизації на транспорті», № 92/07.01.05 «Управління динамічними системами та їх станом», №0115U000313 «Автоматизований програмний комплекс для впровадження системи збору та аналізу інформації з енерговикористання об'єктів галузі освіти». Автор брав участь у виконанні держбюджетних науково-дослідних робіт як виконавець.

Мета і задачі дослідження. Метою дисертаційної роботи є підвищення енергоефективності електротехнічних комплексів аеропортів шляхом вдосконалення науково-технічних і організаційних заходів та засобів з урахуванням вимог до якості електроенергії, особливостей експлуатації обладнання та мінімізації економічних витрат.

Для досягнення поставленої мети в роботі розв'язано такі **основні задачі** :

– аналіз сучасного стану ефективності споживання електричної енергії електротехнічними комплексами аеропорту та існуючих підходів щодо оцінки ефективності;

– вдосконалення системи електропостачання для споживачів електричної енергії першої категорії та особливої групи першої категорії

аеропортів для підвищення надійності постачання живлення в разі аварії промислової мережі;

– вдосконалення методичних засад оцінювання рівня ефективності електроспоживання електротехнічними комплексами аеропорту, ефективності системи нормування питомих витрат ПЕР аеропортів за критерієм питомого електроспоживання;

– розроблення математичної моделі прогнозування електроспоживання окремими об'єктами електротехнічного комплексу аеропортів з урахуванням взаємозв'язків між впливовими параметрами на обсяги споживання електричної енергії, що дозволить моделювати прогнозування споживання електричної енергії об'єктами аеропорту із врахуванням специфіки їх обладнання;

– розроблення автоматизованої системи управління ефективним споживанням електричної енергії аеропортами та практичні рекомендації її ефективного функціонування.

Об'єктом дослідження є процес споживання електричної енергії електротехнічними комплексами аеропортів.

Предметом дослідження є методи, заходи і засоби підвищення рівня ефективності споживання електричної енергії електротехнічними комплексами аеропортів.

Методи дослідження. У дисертаційній роботі для вирішення визначених задач використано наступні методи дослідження: методи експертних оцінок – для експертного відбору факторів впливу; кластерний аналіз – для нормування аеропортів за критерієм електроспоживання та визначення еталонного аеропорту, методи регресійного аналізу – для отримання математичної моделі прогнозування обсягу споживання електричної енергії електротехнічними комплексами аеропорту; методи теорії нечітких множин – при моделюванні діяльності служби енергоменеджменту для формалізації підтримки прийняття управлінських рішень в організаційних системах; методи структурної оптимізації, теорії

автоматичного управління, системного аналізу – при вдосконаленні системи автоматизованого управління ефективним споживанням електричної енергії електротехнічними комплексами аеропортів.

Наукова новизна одержаних результатів полягає у наступному:

– вперше розроблено систему електропостачання електротехнічних комплексів аеропорту особливої групи першої категорії (світлосигнальної системи посадки повітряних суден), де в якості резервного джерела використано дизель-генератор з накопичувачем кінетичної енергії з зовнішнім ротором у вигляді двох феромагнітних циліндрів з обмотками у вигляді стрижнів, та системи керування «безконтактний синхронний генератор – тиристорний регулятор напруги», яка адаптована до аеропорту, що дозволить збільшити запас кінетичної енергії і підвищити час віддачі електричної енергії без запуску дизеля, безперебійно підключитись, зменшити час перехідного процесу та забезпечити мінімальну статичну похибку при впливі навантаження на систему регулювання у разі відмови основного джерела;

– отримав подальший розвиток метод нормування питомих витрат електричної енергії завдяки використанню поділу на кластери за питомим електроспоживанням, визначенню еталонного аеропорту, поділу на технологічні зони, що забезпечує, на відміну від існуючих методів, визначення показників енергоефективності для окремих кластерів аеропортів та типових зон електротехнічних комплексів і дозволяє визначитись з першочерговим впровадженням енергозберігаючих заходів в межах окремого кластеру;

– удосконалено систему автоматизованого управління ефективним споживанням електричної енергії електротехнічними комплексами аеропортів, яка ґрунтується на методах структурної оптимізації з пропозицією створення служби енергетичного менеджменту з використання методів теорії нечітких множин для формалізації підтримки прийняття управлінських рішень, що дозволяє, на підставі визначених інформаційних та

управлінських зв'язків, зменшити обсяги споживання електричної енергії аеропортами на 5 %, удосконалити управління ефективним споживанням електричної енергії з метою мінімізації витрат та підвищення рівня енергетичної безпеки.

Практичне значення одержаних результатів:

– розроблена конструкція динамічного безперервного джерела живлення, в якій на відміну від існуючих розроблено зовнішній ротор у вигляді двох феромагнітних циліндрів з обмотками у вигляді стрижнів, що дозволяє збільшити запас кінетичної енергії, підвищити час віддачі електричної енергії мережі без запуску дизеля;

– розроблено методики та алгоритми оцінювання ефективності споживання електричної енергії електротехнічними комплексами аеропорту та моделі прогнозування обсягу споживання електричної енергії на прикладі споживачів першої особливої категорії, які забезпечують можливість врахування впливу технічних показників на електроспоживання, що дозволить підвищити рівень ефективності споживання електричної енергії регулюванням режимів роботи обладнання та надасть можливість обґрунтувати пропозиції щодо його удосконалення, або заміни обладнання та отримати можливі межі витрат електричної енергії на майбутній період;

– розроблений комплекс практичних рекомендацій щодо управління ефективним споживанням електричної енергії аеропортами.

Методичні засади оцінювання рівня ефективного електроспоживання доведені до стадії практичного використання та становлять основу планування та моніторингу режиму електроспоживання електротехнічними комплексами аеропорту. За результатами досліджень отримано патент на корисну модель №94252. Аварійний генератний агрегат. МПК НО2К 16/00; Заявл. 16.04.2014.; Опубл. 10.11.2014.; Бюл. №21, Україна.

Розроблені підходи та процедури впроваджені в проектах систем планування та моніторингу режиму електроспоживання КП «МА «Київ (Жуляни)» (акт впровадження від 07.04.2016 р.), зокрема, підходи щодо

нормування питомих витрат електричної енергії для різних кластерів та технологічних зон аеропорту, процедура прогнозування електроспоживання електротехнічними комплексами, що враховує технологічні параметри підприємства та можливості впровадження модернізованих систем електропостачання електротехнічних комплексів аеропорту особливої групи першої категорії.

Результати дисертаційної роботи використано в навчальному процесі Національного авіаційного університету під час проведення лекційних та лабораторних занять студентам напряму підготовки 6.050701 «Електротехніка та електротехнології» з дисципліни «Інтегроване ресурсне планування в енергетиці», «Правове забезпечення енерговикористання та енергетичний контроль» та під час проведення навчальних курсів підвищення кваліфікації «Енергоефективність» (довідка про впровадження від 31.03.2016 р.).

Особистий внесок здобувача. Усі результати, які складають основний зміст дисертаційної роботи, отримані автором самостійно. В роботах опублікованих у співавторстві, здобувачеві належать: у [69,118,130] аналіз стану енергозбереження в цивільній авіації; у [71,72] – аналіз стану нормування питомих витрат електричної енергії в цивільній авіації; у [119,121] – кластеризація аеропортів за критерієм електроспоживання; у [117,129] – вдосконалення системи нормування питомих витрат енергоресурсів в цивільній авіації; у [82,131] – розроблення моделі прогнозування обсягу споживання електричної енергії електротехнічними комплексами аеропортів; у [132] – розроблення моделі прогнозування обсягу споживання електричної енергії аеровокзальним комплексом аеропортів; у [2,15] – розроблення замкненої схеми управління ефективним споживанням електричної енергії аеропортами; у [5,70] – розроблення енергозберігаючих заходів аеропортам; у [83,114] – особливості впровадження служби енергетичного менеджменту в аеропортах; у [61,62] – розроблення системної

моделі управління ефективним споживання електричної енергії аеропортів; у [103] – розроблення моделі аварійного генераторного агрегату.

Апробація результатів дисертації. Основні положення дисертаційної роботи та її результати доповідались, обговорювались та були схвалені на міжнародних науково-технічних конференціях: VIII Міжнародній науковій конференції студентів та молодих учених "ПОЛІТ"(м. Київ, 2008); на V-VI, VIII Міжнародних науково – практичних конференціях «Енергетична безпека та енергозбереження в транспорті: технології та інвестиції» (м. Одеса, 2008, 2010, 2014 рр.); на XIX Всесвітньому конгресі «Авіація у XXI столітті» (м. Київ, 2009 р.).

Публікації. Основні результати дисертаційної роботи опубліковано у 21 наукові праці, серед яких 6 статей у наукових фахових виданнях, 2 статті у виданнях, занесених до міжнародних наукометричних баз даних, 2 – статті у інших виданнях, 10 статей у збірниках матеріалів міжнародних конференцій, 1 патент на корисну модель.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. 77/713//ЄЕС Рекомендація Ради Європи від 25.10.77 р. стосовно раціонального використання енергії на промислових підприємствах [Текст] // Official Journal L 295. — 18.11.77. - P.0003-0004.

2. Aslanyan, A. The organizational structure of airport electrical energy consumption efficiency management [Text] / A. Aslanyan, V. Zakharchenko, N. Sokolova //The sixth world congress «Aviation in the XXI-st century» «Safety in Aviation and Space Technologies». – К.:NAU, 2014. - P. 1.4.54-1.4.56.

3. Doc 9157 AN/901. Руководство по проектированию аэродромов. Часть 4. Визуальные средства, издание четвертое [Текст] – М.: ИКАО, 2004. – 205 с.

4. ISO 50001:2011 «Системы энергетического менеджмента – Требования с руководством по использованию» ISO 50001:2011 «Energy management systems – Requirements with guidance for use» [Electronic resource]. / International Organization for Standardization. – Geneva, Switzerland, 2011.- 22 p. – Режим доступа: http://www.iso.org/iso/catalogue_detail?csnumber=51297.

5. Kozlov, V. Determination possibilities to use the alternative energy in airports [Text] / V. Kozlov, N. Sokolova, O. Shyrgaj, M. Tsybko // The fourth world congress “Aviation in the XXI-st century”, “Safety in aviation and space technology”. - К.:NAU, 2010. – Vol. 1. – P. 16.56-16.59.

6. Авилов – Карнаухов, Б.Н. Нормирование электроэнергии для угольных шахт [Текст] / Б. Н. Авилов-Карнаухов. - М. : Умтехиздат, 1958. - 199 с.

7. Авилов – Карнаухов, Б.Н. Электроэнергетические расчеты для угольных шахт [Текст] / Б.Н.Авилов – Карнаухов. – М.: Недра, 1956. – 103 с.

8. Адрижиевский, А.А. Энергосбережение и энергетический менеджмент [Текст] / А.А. Адрижиевский, В.И. Володин. – М.: Зона ИКС. 2005. – 294 с. - ISBN 985-06-1128-6.

9. Doc 7300/9. AN 14-I/5. Приложение 14. Аэродромы. Т. I. Проектирование и эксплуатация аэродромов [Текст] – Введ. 2009 – 07 -07. – К.: ИКАО, 2009. – 360 с.

10. Україна. Накази. Сертифікаційні вимоги до цивільних аеродромів України. [Електронний ресурс]: затверджено Державіаслужбою від 17.03.2006 р. № 201. – Режим доступу: http://avia.gov.ua/documents/airports/Aviation_Rules/Orders_SAA/23191.html. – Назва з екрана.

11. Айвазян, С.А. Классификация многомерных наблюдений [Текст] / С.А.Айвазян, З.И.Бежаева, О.В.Староверов. – М.: Статистика, 1974. – 500 с.

12. Айзенберг, Ю.Б. Энергосбережение – одна из важнейших проблем современной светотехники [Текст] / Ю.Б. Айзенберг // Светотехника. - 2007. – №6. – С.6 – 10. – ISSN 0322-2534.

13. Андерсон, Т. Введение в многомерный статистический анализ [Текст] / Т.Андерсон. – М.: Физматгиз, 1963. – 500 с.

14. Аракелов, В.Е. Методические вопросы экономии энергоресурсов [Текст] / В.Е. Аракелов, А.И. Кремер. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 192 с. . -ISBN 5- 283-00057-5.

15. Асланян, А. Е. Управління споживанням електричної енергії аеропортів [Текст] / А. Е.Асланян, В. П.Захарченко, Н.П. Соколова // Вісник НТУ «ХП». – 2014. - №40(1083). – С. 45-50. – ISSN 2079–0031.

16. Ассамблея 38-я сессия: доклад технической комиссии [Електронний ресурс]: Doc 9899, A36-TE, Монреаль, 2007. – Режим доступу: <http://aviadocs.net/icaodocs/Docs/> - Назва з екрана.

17. Аэропорты и воздушные трассы: Учебник для вузов гражданской авиации [Текст] / В.И. Блохин, И.А. Белинский, И.В. Циприанович, Г.Н. Гелетуха – М.: Транспорт, 1984. – 160 с.

18. Бабак, В.П. Безпека авіації [Текст] / В.П.Бабак, В.П.Харченко, В.О.Максимов та ін. – К.: Техніка, 2004. – 583 с.: іл., табл. – ISBN 5-903060-32-3.

19. Бешелев, С.Д. Математико–статистические методы экспертных оценок [Текст] / С.Д.Бешелев, Ф.Г.Гурвич. - М.: Статистика, 1980. - 263 с. - ISBN 978-5-458-34584-2.

20. Бурбело, М. Й. Визначення втрат електроенергії в розподільних мережах енергопостачальних компаній [Текст] / М. Й. Бурбело, Ю. П. Войтюк // Електромеханічні і енергозберігаючі системи. Науково-виробничий журнал Кременчуцького державного політехнічного університету. - 2011. - № 4. - С. 105-108. – ISSN 2013-0987.

21. Бурбело, М. Й. Вибір джерел реактивної потужності за зменшенням втрат потужності, що відносяться на баланс споживачів [Текст] / М. Й. Бурбело, А. Ж. Войнаровський, М. В. Кузьменко // Електромеханічні і енергозберігаючі системи. - 2009. - Вип. 4 (8). - С. 14-16. - – ISSN 1765-0987.

22. Бурбело, М. Й. Стимулювання зменшення втрат в електричних мережах [Текст]: Монографія / М.Й. Бурбело, Л.М. Мельничук – Вінниця: УНІВЕРСУМ – Вінниця, 2008. – 110 с. - ISBN 978-966-641-225-6.

23. Вартазаров, И.С. Экспертные оценки и их применение в энергетике [Текст] / И.С. Вартазаров, И.Г. Горлов, Е.В. Минаев и др. – М.: Энергоиздат, 1981. – 188 с.

24. Величко, Ю. К. Электроснабжение аэропортов [Текст] / Ю. К. Величко. – К.: КМУГА, 1996. – 312 с.

25. Величко, Ю.К. Электрическое и свето-техническое оборудование аэропортов. Справочник [Текст]/ Ю.К. Величко, В.Д. Козлов, И.А. Зеленков и др.. – М.: Воздушный транспорт, 1994. – 272 с.

26. Вінер, Н. Дослідження структур та моделювання логіко - динамічних систем [Текст]/ Н Вінер., А.А. Воронов, В.В. Солодовников, В.М. Глушков, К.Д. Жук та ін. - К.: Наукова Думка, 1975. – 123 с.

27. Волобринский, С.Д. Вопросы нормирования и прогнозирования электропотребления при многономенклатурном производстве [Текст] / С. Д. Волобринский // Труды 7 международной конференции по промышленной энергетике. - Киев. - 1972. - С. 12.

28. Волобринский, С.Д. Электрические нагрузки и балансы промышленных предприятий [Текст] / С.Д.Волобринский – Л.: Энергия, 1976. – 128 с.

29. Вольфбера, Д.Б. Эффективное использование топливно–энергетических ресурсов [Текст] / Д.Б.Вольфбера – М.: Энергоатомиздат, 1983. – 361 с.

30. Воробьев, В.Г. Надежность и эффективность авиационного оборудования [Текст] / В.Г. Воробьев, В.Д. Константинов – М.: Транспорт, 1995. - 245 с.

31. Воробьев, В.М. Анализ путей успешного функционирования систем управления полетом ВС ГА [Текст] / В.М. Воробьев // Сб. науч. тр. «Авиационное оборудование. Вопросы повышения эффективности эксплуатации систем АО». - К.: КИИГА, 1987.- С.16-24.

32. Воробьев, В.М. Надежность и эксплуатация систем управления механизацией крыла воздушных судов [Текст]/ В.М. Воробьев. - К.: КИИГА, 1989. - 158 с.

33. Гитис, Л.Х. Кластерный анализ в задачах классификации, оптимизации и прогнозирования [Текст]: практическая статистика для горных инженеров/ Л.Х. Гитис. – М.: МГГУ, 2001. – 100 с. - ISBN 5-7418-0010-6.

34. Глушков, В.М. Введение в АСУ [Текст]/ В.М.. Глушков. - К.: Техніка, 1974. – 319 с.

35. Головкин, П.И. Энергосистема и потребители электрической энергии [Текст] / П.И.Головкин – М.: Энергоатомиздат, 1984. – 360 с.

36. ГОСТ 13109-97 Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения [Текст] - Введ. 1998-01-01. - М.: Изд-во стандартов, 1998. – 26 с.

37. ГОСТ 27699-88 Системы бесперебойного питания приемников переменного тока. Общие технические условия [Текст] - Введ. 1988-03-01. - М.: Изд-во стандартов, 1988. – 16 с.

38. ГОСТ Р 51541 – 99. Энергосбережение. Энергетическая эффективность. Состав показателей. Общие положения [Текст] – Введ. 1999-01-01. – М.: Изд-во стандартов, 1999. – 16 с.

39. ГОСТ Р 51749 – 2001. Энергосбережение. Энергопотребляющее оборудование общепромышленного применения. Виды. Типы. Группы. Показатели энергетической эффективности. Идентификация [Текст] – Введ. 2001-07-01. - М.: Изд-во стандартов, 2001. – 29 с.

40. Гофман, И.В. Нормирование потребления энергии и энергетические балансы промышленных предприятий [Текст] / И.В.Гофман – М.: Энергия, 1966. – 233 с.

41. Грешников, В.А. Статистические методы обработки эмпирических данных. [Текст] / В.А.Грешников, Б.Н.Волков, А.И.Кубарев – М.: Изд-во стандартов, 1978. – 232 с.

42. Грубер, Й.І. Економетрія: Вступ до множинної регресії та економетрії: У 2 т. [Текст]/ Й.Грубер. - К.: Нічлава, 1998-199 с.

43. Гук, Ю.Б. Комплексный анализ эффективности технических решений в энергетике [Текст]/ Ю.Б. Гук, П.П. Долгов, В.Р. Огороков и др. – Л.: Энергоатомиздат. Ленингр. отд-ние, 1985. – 176 с.

44. Дегтярев, В.В. Нормирование ТЭР и регулирование режимов электропотребления: Сборник инструкций [Текст]/ Под общ.ред. Дегтярева В.В. – М.: Недра, 1983. – 223 с.

45. ДК 009:96 Класифікація видів економічної діяльності [Електронний ресурс]: [прийнято та надано чинності наказом Держспоживстандарту України № 375 від 26.12.2005 р.] – К., 1996. – Режим доступу: <http://dovidnyk.in.ua/directories/2010kved>

46. ДСТУ 180 14001:2006 Системи екологічного керування. Вимоги та настанови щодо застосування [Текст] – Введ. 2007-01-01. – К.: Держспоживстандарт України, 2007.- 26 с.

47. ДСТУ 2155-93. Енергозбереження. Методи визначення економічної ефективності заходів по енергозбереженню [Текст] - Введ. 1995-01-01. - К.: Держспоживстандарт України, 1995. -21с.

48. ДСТУ EN 50160:2014 Характеристики напруги в системах електропостачання загального призначення (EN 50160:2010, IDT) [Текст] – Введ. 2014-01-10. – К.: Держспоживстандарт України, 2014. – 29 с.

49. ДСТУ 3589-97. Системи та комплекси авіаційного обладнання. Надійність та експлуатація. Терміни та визначення. [Текст] - Введ. 1994-01-01. – К.: Держспоживстандарт України, 1998. – 83 с.

50. ДСТУ 3755 – 98. Енергозбереження. Номенклатура показників енергоефективності та порядок їхнього внесення у нормативну документацію [Текст] – Введ. 1998-01-01. – К.: Держспоживстандарт України, 1998. – 22 с.

51. ДСТУ 4714:2007 Енергозбереження. Паливно-енергетичні баланси промислових підприємств. Методика побудови та аналізу [Текст] – Введ. 2007-07-01. – К.: Держспоживстандарт України, 2007.- 33 с.

52. ДСТУ 4715:2007 Енергозбереження. Системи енергетичного менеджменту промислових підприємств. Склад та зміст робіт на стадії впровадження системи енергетичного менеджменту [Текст] – Введ. 2007-07-01. – К.: Держспоживстандарт України, 2007.- 14 с.

53. Емельянов, А. С. Эконометрия и прогнозирование [Текст] / А.С. Емельянов– М.: Экономика, 1985. – 89 с.

54. Енергетична стратегія України на період до 2030 р. [Електронний ресурс]: [Затверджено Розпорядженням Кабінету Міністрів України від 15.03.2006 р. № 145-р.]. - К., 2006. - 129 с. - Режим доступу: <http://www.ukrenergo.energy.gov.ua/ukrenergo/control/uk/archive/docview?typeId=44577>.-Назва з екрану.

55. Ермаков, С.М.Статистическое моделирование [Текст] / С.М.Ермаков, Г.А. Михайлов - М.: Наука, 1982. – 296 с.

56. Жебка, В.В. Курс лекцій з економетрії [Текст]: навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів / В. В. Жебка, І. І. Юртин, О. О.

Юнькова, В. В. Рязанцева, О. Л. Лещинський. – К: Транспорт, 2007. – 138с.: іл. – ISBN 966-608-292-6.

57. Жук, К.Д. Программирование жизненных циклов новой техники [Текст] / К.Д. Жук. – К.: Знание, 1982. – 23 с.

58. Україна. Закони. Про енергозбереження [Електронний ресурс]: Закон України: [прийнятий Верховною Радою України від 01.07.94р., №75/94-ВР] - К., 1994. - Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/74/94-%D0%B2%D1%80>

59. Запорожець, В. В. Аеропорт: організація, технологія, безпека [Текст] / В. В. Запорожець. – К.: Дніпро, 2002. – 168 с. - ISBN 235-608-292-8.

60. Запорожець, В.В. Функціонування аеропортів [Текст]: навч. – метод. посіб / В.В.Запорожець, В.І.Личик – К.:НАУ, 2001. – 52с. – ISBN - 966-598-085-8.

61. Захарченко, В. П. Модель управління ефективністю споживання обсягу електричної енергії аеропортами [Текст] / В. П. Захарченко, Н. П. Соколова // Восточно – европейский журнал передовых технологий. - 2014.- №5/8 (71). С. 8 12. – ISSN 1729-3774.

62. Захарченко В. П. Управління ефективністю споживання електричної енергії аеропортами [Текст] / В. П.Захарченко, Н.П.Соколова // Восьма науково - практична конференція «Енергетична безпека на транспорті: підвищення енергоефективності, зниження залежності від природного газу». – К.:Оберіг, 2014. - С. 123-126

63. Зубков, Б. В. Авиационное техническое обеспечение безопасности полетов: [Текст]: учебное пособие для средних учебных заведений гражданской авиации / Б. В. Зубков, Н. В. Аникин. – М.: Воздушный транспорт, 1993. – 280 с.

64. Иванов, И.И. О методике нормирования удельных расходов электроэнергии [Текст] / И.И.Иванов // Промышленная энергетика. – 1948. – № 8. – С.4–9.

65. Калинин, В. П. Оперативное прогнозирование и управление электропотреблением [Текст] / В. П. Калинин. – В кн.: Электрические нагрузки и электропотребление в новых условиях хозяйствования. – М.: Знание, 1989. – С. 108–111.

66. Калінчик, В.П. Управління електроспоживанням при ковзному осередненню графіка навантаження [Текст] / В.П. Калінчик, Л.І. Несен, К.Ю. Суменко — К.: НТУУ «КПІ», Н. – д. ін.-т автоматики та енергетики «Енергія», 2013.—. – 7 с.: іл. – Бібліогр.: 7 назв. — Укр. — Деп. В ДНТБ України 18.04.13, №19 — Ук. 2013.

67. Калінчик, В.П. Аналіз показників нерівномірності графіків навантаження промислових підприємств [Текст] / В.П. Калінчик, В.П. Розен, А.В. Скачок // Вісник КрНУ імені Михайла Остроградського. — 2014. — Випуск 2/2014 (85). — С. 67—72. — ISSN 1564-2124.

68. Ковалко, М.П. Енергозбереження – пріоритетний напрямок державної політики України [Текст] / М.П.Ковалко, С.П.Денисюк – К: УЕЗ, 1998. – 506 с.

69. Козлов, В.Д. Аналіз стану та перспективи розвитку політики енергозбереження в цивільній авіації [Текст] / В.Д.Козлов, Н.П.Соколова // Збірник наукових праць Кіровоградського національного технічного університету. – 2008. – Випуск 21. – С. 131–142. - ISSN 2409-9392.

70. Козлов, В.Д. Енергозберігаючі заходи для світлосигнальних систем аеропортів [Текст] / В.Д. Козлов, Н.П.Соколова, Т.С. Козлова // АВІА–2009: ІХ міжнар. наук. –техн. конф. – К.:НАУ, 2009. – Т.2. – С. 16.55-16.58.

71. Козлов, В.Д. Нормування паливо – енергетичних ресурсів в цивільній авіації України [Текст] / В.Д. Козлов, Н.П. Соколова, Г.Л. Хребто // ПОЛІТ – 2008: VIII міжнар. наук. – практ. конф. студентів та молодих вчених. - К.:НАУ, 2008. – С. 14.

72. Козлов, В.Д. Нормування споживання енергоносіїв як фактор енергозбереження в авіаційній галузі [Текст] / В.Д.Козлов, Н.П.Соколова //

Вісник Тернопільського державного технічного університету. – 2008. – Том 13, №4. – С. 110–115. – ISSN 1727-7108.

73. Комплексна державна програма енергозбереження України [Текст]: [схвалено Постановою Кабінету Міністрів України від 5 лютого 1997 р. №148 "Про Комплексну державну програму енергозбереження України"]. - К.: Держкоменергозбереження, 1996. - 220 с.

74. Константинов, Б.А. О применении математических методов при нормировании потребления электроэнергии в промышленности [Текст] / Б. А. Константинов // Электричество. - 1964. - №1. - С. 66. - ISSN 0013-5380.

75. Концепція Державної цільової економічної програми енергоефективності на 2010-2015 роки [Електронний ресурс]: [схвалено розпорядженням Кабінету Міністрів України від 19 листопада 2008 р. № 1446-р] – Режим доступу <http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=1446-2008-%F0> – Назва з екрану.

76. Концепція Державної цільової програми розвитку аеропортів на період до 2020 року [Електронний ресурс]: [схвалено розпорядженням Кабінету Міністрів України від 5 березня 2008 р. № 506-р.] – Режим з доступу: <http://www.wing.com.ua/content/view/3863/49/> - Назва з екрану.

77. Копцев, Л.А. Нормирование и прогнозирование потребления электроэнергии в зависимости от объемов производства [Текст] / Л.А. Копцев// Промышленная энергетика. - М.: 1996-№3.- С.5-7

78. Кудрин, Б. И. Концепция электросбережения в государственных стандартах и её практическая реализуемость [Текст]/ Б.И.Кудрин // Электрика. – 2002. – № 1. – С.3–13.

79. Кудрин, Б.И. Классическая электротехника и системное описание электрического хозяйства промышленных предприятий. Электрофикация металлургических предприятий Сибири [Текст] / Б.И.Кудрин – Томск: Том.ун-т, 1981. – С. 7–24.

80. Кудрин, Б.И. Электроснабжение, оперативное и планируемое нормирование расхода электроэнергии, энергосбережение [Текст]/ Б.И.Кудрин // Электрика. – 2007. – №4. – С. 3–6. – ISSN 4534-1849.

81. Лещинський, О. Л. Економетрія : навч. посіб. / О. Л. Лещинський, В. В.Рязанцев, О. О. Юнькова– К.: МАУП, 2003. – 208 с.: іл.. – Бібліогр.: с. 203-205/ - ISBN 1287-445-5

82. Лещинський, О. Л. Модель прогнозування обсягу споживання електричної енергії світлосигнального обладнання аеропорту [Текст] / О. Лещинський, В. Коновалюк, Н. Соколова // Технологический аудит и резервы производства. – 2014. – Т. 2, № 1 (16). – С. 27–31. – ISSN 2226–3780.

83. Лещинський, О. Л. Теоретичні аспекти побудови моделі експерта як нечіткого регулятора системи управління обсягом споживання електричної енергії аеропортами [Текст] / О. Л. Лещинський, Д. О. Бугайко, Н. П. Соколова // Проблеми інформатизації та управління. Збірник наукових праць. К. НАУ, 2015. Випуск 1(49). С. 51 57. - ISSN 2073–4751.

84.Лещинський, О. Л. Теоретичні аспекти моделювання нечіткого регулятора системи управління обсягом споживання електричної енергії аеропортами [Текст] / О. Л. Лещинський, Д. О. Бугайко, Н. П. Соколова // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. - 2014. - № 6(2). - С. 54-60. - ISSN 1729–3774.

85. Литвак, В.В. Об оценке потенциала энергосбережения [Текст] / В.В. Литвак // Промышленная энергетика. – 2003. – №2 – С. 2-6. - ISSN 2073–5444. - ISSN 2044-1675.

86. Литвак, В.В. Универсальная шкала энергетической эффективности [Текст] / В.В.Литвак, М.И.Яворский // Промышленная энергетика. – 2002. – № 7. – С. 8–10. - ISSN 2073–5444.

87. Медник, В.О. О критериях оценки рационального использования энергоресурсов на предприятиях черной металлургии [Текст] / В.О.Медник, В.Г.Чернявский, В.И.Шакалов // Промышленная энергетика. – 2000. – № 3. – С. 2–5. - . - ISSN 2073–5444.

88. Мелехин, В.Т. Организация и планирование энергохозяйства промышленных предприятий [Текст] / В.Т. Мелехин, Г.Л. Багиев, В.А. Полянский. – Л.: Энергоатомиздат, 1988. – 224 с.

89. Методичні рекомендації з нормування питомих витрат паливно - енергетичних ресурсів (ПЕР) на авіаційному транспорті [Текст] / К.: Украерорух, 2000. – 11с.

90. Микитенко В.В. Энергоефективність промислового виробництва [Текст] / В. В. Микитенко - К.: Об'єднаний інститут економіки НАН України, 2004. - 282 с. - ISBN 966-02-3204-7.

91. Мішина, Л.О. Статистичне спостереження про використання паливно – енергетичних ресурсів [Текст]/ Л.О.Мішина // Энергосбережение. – 2008. – № 1. – С. 26–27. — ISSN 3476-1387.

92. Мных, Е.В. Анализ эффективности использования топливно-энергетических ресурсов [Текст]/ Е.В. Мных. – Львов: Свит, 1991. – 176 с.

93. Наставление по электросветотехническому обеспечению полетов в гражданской авиации (НАЭСТОП ГА). – М.: Воздушный транспорт, 1987. – 128 с.

94. Находов, В.Ф. Экономико–организационные основы энергосбережения [Текст] / В.Ф. Находов. - К.:, 1995. -150 с.

95. Нормирование топливно-энергетических ресурсов и регулирование режимов электропотребления (сборник инструкций) [Текст] / Под. ред.. В.В. Дегтярёва. – М. : Недра, 1983. – 224 с.

96. Онищенко, Л.Ф. Светосигнальные системы посадки и их оборудование [Текст]: учебное пособие для вузов. – К.:КИИГА, 1978. – 72 с.

97. Офіційний сайт Міжнародного аеропорту «Бориспіль» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.kbp.aero– Назва з екрану.

98. Офіційний сайт Міжнародного аеропорту «Донецьк» імені Сергія Прокоф'єва [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.airport.dn.ua>– Назва з екрану.

99. Офіційний сайт Міжнародного аеропорту «Київ» (Жуляни) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.airport.kiev.ua. – Назва з екрана.

100. Офіційний сайт Міжнародного аеропорту «Львів» імені Данила Галицького [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.lwov.aero– Назва з екрану.

101. Офіційний сайт компанії «EuroDiesel» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.euro-diesel.com.ru/>– Назва з екрану.

102. Офіційний сайт компанії «HitecPowerProtection» [Електронний ресурс]. – http://www.hitecelectric.com/en/diesel_ups/

103. Пат. №94252 Україна, МПК Н02К 16/00. Аварійний генераторний агрегат [Текст]/ Тихонов В.В., Соколова Н.П.; заявник і патентовласник Національний авіаційний університет. - №94252; заявл. 16.04.2014.; опубл. 10.11.2014.; Бюл. №21.

104. Пегат, А. Нечеткое моделирование и управление [Текст] / А. Пегат; пер. с англ. – 2-е изд. – М.: Бинوم. Лаборатория знаний, 2013. – 798 с. (Адаптивные интеллектуальные системы). - ISBN 3-7908-1385-0.

105. Правила устройства электроустановок (ПУЭ) [Текст] - 7-е изд. - СПб.: ДЕАН, 2008.- 330 с.

106. Праховник, А.В. Енергетичний менеджмент [Текст]: навч. посіб / А.В. Праховник, В.П. Розен, О.В. Розумовський та ін.. – К.: Київ. нот. ф-ка, 1999. – 184 с. - ISBN 3-2345-5764.

107. Праховник, А.В. Контроль ефективності енерговикористання – ключова проблема управління енергозбереженням [Текст] / А.В.Праховник, В.Ф.Находов, О.В. Борисенко // Энергосбережение.Энергетика.Энергоаудит. – 2009. – №8 (66). — С. 41—55. - ISSN 7908-1385.

108. Праховник, А.В. Энергосберегающие режимы электроснабжения горнодобывающих предприятий [Текст]/ А.В.Праховник, В.П.Розен, В.Р.Дегтярев. – М.: Недра, 1985. – 232 с.

109. Пресс, С.А. О нормировании расхода электроэнергии для металлорежущих станков [Текст] / С. А. Пресс // Промышленная энергетика. – 1945. – № 3. – С. 7–9. - ISSN 2073-5444.

110. Україна. Про затвердження Основних положень з нормування питомих витрат паливно-енергетичних ресурсів у суспільному виробництві [Електронний ресурс]: наказ Держкоменергозбереження України від 14.10.1997 р. №93. Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/z0878-02>.

111. Роберт Лав. Ядро Linux: описание процесса разработки = Linuxkernel Development.[Текст]— 3-е изд.—М.:Вильямс, 2012.— 496 с.

112. Розен, В.П. Разработка методики агрегированной оценки эффективности использования энергетических ресурсов на промышленных предприятиях [Текст] / В.П.Розен, А.И.Соловей, А.В.Чернявский // Энергетика: економіка, технології, екологія. – 2005. – №1. – С. 8–17.

113. Розен, В. ДСТУ 5077:2008 Энергосбережение. Системы энергетического менеджмента промышленных предприятий. Проверка и контроль эффективности функционирования [Текст] / В. Розен, О. Соловей, А. Чернявський та ін. – К.: Держспоживстандарт України, 2008. – 25 с.

114. Розен, В. П. Анализ стандартов в области энергетического менеджмента в Украине и за рубежом [Текст] : шоста міжн. наук.-практ. конф. / В. Розен, А. Чернявський, Н. Соколова // Енергетична безпека та енергоменеджмент: підвищення енергоефективності на транспорті. – Одеса: Оберіг, 2011. – С. 121–126.

115. Розен, В. П. Управління режимом електроспоживання промислового підприємства [Текст] / В. П. Розен, // Промелектро. – 2005. – № 6. – С. 35–41.

116. Розен, В.П. Концепция разработки системы энергетического мониторинга в организациях бюджетной сферы [Текст] / В. П. Розен, Е. А. Ячник, В. И. Литвин // Энергосбережение. Энергетика. Энергоаудит. — 2009. – № 10. – С. 9–16.

117. Розен, В.П. Методика класифікації аеропортів за чинниками впливу електроспоживання [Текст] / В. П. Розен, В. Козлов, Н. Соколова, О. Табунець // Промелектро. – 2010. – № 2. – С. 33–37. – ISSN 2409-2924.

118. Розен, В.П. Методичні питання енергетичної безпеки аеропортів України [Текст]/ В.П. Розен, Н.П. Соколова, О.Є. Прокопенко // Энергосбережение. Энергетика. Энергоаудит. – 2011. - №2 (84).- С.18-25. - ISSN 2218-1849.

119. Розен, В.П. Моделювання факторів впливу щодо ефективного процесу системи нормування питомих витрат енергетичних ресурсів для аеропортів [Текст]/ В.П.Розен, Н.П.Соколова // Наукові праці Донецького національного технічного університету. Серія "Проблеми моделювання та автоматизації проектування динамічних систем" (МАП–2009). – 2009. – Випуск 7(150). – С. 275–283.

120. Розен, В.П. Районування адміністративних одиниць Волинської області відповідно до стану їх енергобезпеки [Текст] / В.П.Розен, П.П.Іщук // Промелектро. – 2005. – №4. – С. 40–45. – ISSN 5647-9874-123-8.

121. Розен, В.П. Система аналізування факторів впливу на ефективність процесу нормування питомих витрат енергетичних ресурсів для аеропортів [Текст] / В.П. Розен, Н.П. Соколова // Энергетическая безопасность на транспорте: технологии и инвестиции. Четвертая междунар. научно–практическая конференция. – Одеса: Оберіг, 2009. – С. 142-148.

122. Руководство по управлению безопасностью полетов [Электронный ресурс]: Doc 9859 AN/460. Издание второе. / Международная организация гражданской авиации. – Монреаль 2009, 363 с. – Режим з доступу: <http://aviadocs.net/icaodocs/Docs/>.

123. Рябинин, И.А. Надежность и безопасность структурно-сложных систем [Текст] / И.А. Рябинин. - СПб.: Издательство Санкт-Петербургского университета, 2007. - 278 с. - ISBN 1675-1849. -456.

124. Савінов, О.М. Енергетичний менеджмент: [Текст] : навчальний посібник. – К.: НАУ, 2008. – 92 с. - ISBN 2345-1849.

125. Сердюк, Т.В. Організаційно-економічний механізм енергозбереження в промисловості: [Текст] Монографія / Т.В. Сердюк. – Вінниця: УНЮЕРСУМ-Вінниця, 2005. – 154 с. - ISBN 2218-1849.

126. Смирнов, И.П. Научно обоснованное нормирование расхода энергии – источник экономии энергоресурсов. [Текст] / И.П. Смирнов // Тез.доклад научной конференции Нормирование потребления эл.эн. и энергобалансы промышленных предприятий / И.П.Смирнов, П.П.Ястребов – М.: МДНТП, 1979. – С. 27–30.

127. Смирнов, И.П. Создание автоматизированных систем нормирования расхода энергетических ресурсов в отраслях промышленности. Тез.доклад научной конференции нормирования потребления эл.эн. и энергобалансы промышленных предприятий [Текст] / И. П. Смирнов, В. П. Чернявский, П. П. Ястребов – М.: МДНТП, 1979. – С. 87–90.

128. Соколов, Н.И. Аналитические методы синтеза линеаризованных систем автоматического регулирования [Текст] / Н.И. Соколов. – М.: Машиностроение, 1966. -320 с.

129. Соколова, Н. П. Розроблення нового підходу щодо нормування питомих витрат електричної енергії аеропортів [Текст] / Н. П. Соколова // Комп'ютерно - інтегровані технології: освіта, наука, виробництво. – 2011. – № 7. – С. 151–157. – ISSN 978-617-672-040-9.

130. Соколова, Н.П. Аналіз споживання електричної енергії крупними аеропортами України // Энергосбережение на транспорте и в промышленности: инновационные решения. Третья междунар. научно – практическая конференция.– Одеса: Оберіг. - 2008. – С. 74-78.

131. Соколова, Н.П. Прогнозування споживання електричної енергії аеропортами // Энергетична безпека та енергоменеджмент: підвищення енергоефективності на транспорті. П'ята міжнародна науково – практична конференція, 2-4 червня 2010р. – Одеса: Оберіг, 2010. – С. 127-130.

132. Соколова, Н.П. Моделювання та програмне забезпечення

прогнозування споживання електричної енергії об'єктами аеропорту [Текст] / Н. П. Соколова // Восточно–Европейский журнал передовых технологий. – 2014. – Т. 2, №8 (68). – С. 8–12. – ISSN 1729-3774.

133. Соловей, О. І. Енергетичний аудит: Навчальний посібник [Текст] / О.І. Соловей, В.П. Розен, Ю.Г. Лега, О.О. Ситник, А.В.Чернявський, Г.В. Курбаса. - Черкаси: ЧДТУ, 2005. – 299с. – ISBN 978-966-8770-25-8.

134. Степанов, В.С. Система показателей для оценки эффективности использования энергии [Текст] / В.С.Степанов, Т.Б.Степанова // Промышленная энергетика. - 2000. - № 1. - С. 2 - 5. - ISSN 0033-1155.

135. Степанов, В.С. Потенциал и резервы энергосбережения в промышленности [Текст] / В.С. Степанов, Т.Е. Степанова. – Новосибирск: Наука. Сиб. отделение, 1990. – 248 с. - ISBN 5-02-028743- 1

136. Стратегія енергозбереження в Україні: аналітично – довідкові матеріали. У 2-х т. Т.1 Загальні засади енергозбереження [Текст] /А.А. Долінський, Ю.П. Корчевой, М.М. Кулик, Г.Г. Півняк. – К.: Академ-періодика, 2006. – 508 с. - ISBN 966-360-048-9.

137. Суходоля, О.М. Система нормування питомих витрат енергоресурсів: за та проти – запрошення до обговорення [Текст] / О.М.Суходоля // Електропанорама. – 2001. – №12.- С. 26–28. - ISSN 1215-1155.

138. Тихонова, Н.С. Шляхи економії електричної енергії у світлотехнічних системах [Текст] / Н.С. Тихонова // Энергосбережение. - 2007. – № 2. – С. 17 – 19. - ISSN 1284-1155.

139. Україна. Закони. Наказ Національного агентства України з питань забезпечення ефективного використання енергетичних ресурсів [Електронний ресурс]: (Про запровадження системи показників ефективного використання паливно – енергетичних ресурсів). [від 13.03.2008 р. № 35]. - Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/676-2014-%D0%BF>. – Назва з екрану.

140. Чернявський, А.В. Аналіз та прогнозування електроспоживання на підприємствах молочної галузі [Текст] / А. В. Чернявський, Є.О. Кулікова // Енергетика Екологія Людина. – 2012. - №1. - С.310-315 - ISSN 2307-7239.

141. Четверухин, Б. М. Прогнозирование состояния транспортных потоков. [Текст] / Б. М. Четверухин // Автомобильні дороги та дорожнє будівництво. – 1984. – №34. – С. 31–35. ISSN 1067-1849.

142. Чумаченко, Е.И. Алгоритм решения задачи прогнозирования [Текст] / Е.И. Чумаченко, В.С. Горбатьок // Искусственный интеллект. - 2012. - №2. - С.24-30. - ISSN 123-5-6758.

143. Енергетична безпека України: стратегія та механізми забезпечення [Текст] / А. І. Шевцов, М. Г. Земляний, В. О. Бараннік та ін. / За ред. А. І. Шевцова. – Дніпропетровськ: Пороги, 2002. – 264 с. - ISBN 123-5-6758.

144. Шкрабец, Ф.П. Корреляционный анализ системы энергоемких потребителей на угольных шахтах [Текст] / Ф.П. Шкрабец, В.В. Слесарев, Д.В.Трифонов и др. – 1996. - №5–6. - С. 32–34.

145. Шпунберг, Я. Н. Экономия и нормирование электроэнергии, потребляемой прокатными станами [Текст]/ Я.Н.Шпунберг // Промышленная энергетика. – 1946. – № 1. – С. 3–5.