



BAITURSYNULY  
UNIVERSITY

«АХМЕТ БАЙТҰРСЫНҰЛЫ  
АТЫНДАҒЫ ҚОСТАНАЙ ӨңІРЛІК  
УНИВЕРСИТЕТІ» КЕАҚ



# ҚМПИ ЖАРШЫСЫ

КӨПСАЛАЛЫ  
ҒЫЛЫМИ ЖУРНАЛЫ  
МНОГОПРОФИЛЬНЫЙ  
НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

№ 4  
2024

ISSN 2310-3353



**PUBLISHINGS**  
**K S P I**



**Қ М П И**  
**ЖАРШЫСЫ**

**ВЕСТНИК**  
**К Г П И**

2024 ж., қазан, №4 (76)  
Журнал 2005 ж. қаңтардан бастап шығады  
Жылына төрт рет шығады

**Құрылтайшы: Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті**

**Бас редактор: Қуанышбаев С. Б.**, география ғылымдарының докторы, Ахмет Байтұрсынұлы атындағы ҚӨУ, Қазақстан.

**Бас редактордың орынбасары: Жарлығасов Ж.Б.**, ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, Ахмет Байтұрсынұлы атындағы ҚӨУ, Қазақстан.

#### **РЕДАКЦИЯ АЛҚАСЫ**

**Әлімбаев А.Е.**, философия докторы (PhD), А.Қ. Құсайынов атындағы Еуразия гуманитарлық институты, Қазақстан.

**Емин Атасой**, PhD докторы, Улудаг университеті, Бурса қ., Түркия.

**Зоя Микниене**, докторы, (PhD) Литва денсаулық туралы ғылым университеті, Каунас қ., Литва Республикасы.

**Качев Д.А.**, философия ғылымдарының кандидаты, тарих магистрі, «Челябі мемлекеттік университеті» ЖББ ФМБББМ Қостанай филиалы, Қазақстан.

**Ксембаева С.К.**, педагогика ғылымдарының кандидаты, «Торайғыров университеті» КЕАҚ, Қазақстан.

**Лина Анастасова**, элеуметтану ғылымдарының докторы, Бургас еркін университеті, Бургас қ., Болгария.

**Медетов Н.А.**, физика-математика ғылымдарының докторы, «Ш. Уалиханов атындағы Көкшетау университеті» КЕАҚ, Қазақстан.

**Мишулина О.В.**, экономика ғылымдарының докторы, «Челябі мемлекеттік университеті» ЖББ ФМБББМ Қостанай филиалы, Қазақстан.

**Соловьев С.А.**, биология ғылымдарының докторы, Новосібір мемлекеттік экономика және басқару университеті, Ресей.

**Скороходов Д.М.**, техника ғылымдарының кандидаты, «Ресей мемлекеттік аграрлық университеті – К.А. Тимирязев атындағы Мәскеу ауыл шаруашылық академиясы» ЖББ ФМБББМ, Ресей.

**Сычева И.Н.**, ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, «Ресей мемлекеттік аграрлық университеті – К.А. Тимирязев атындағы Мәскеу ауыл шаруашылық академиясы» ЖББ ФМБББМ, Ресей.

**Ташев А.Н.**, экология бойынша биология ғылымдарының кандидаты, орман шаруашылығы университеті, София қ., Болгария.

**Уразбоев Г.У.**, физика-математика ғылымдарының докторы, Ургенч мемлекеттік университеті, Өзбекстан.

Тіркеу туралы куәлік №5452-Ж  
Қазақстан Республикасының ақпарат министрлігімен 17.09.2004 берілген.  
Мерзімді баспа басылымын қайта есепке алу 07.11.2023 ж.  
Жазылу бойынша индексі 74081

**Редакцияның мекен-жайы:**  
110000, Қостанай қ., Байтұрсынұлы к., 47  
(Редакциялық-баспа бөлімі)  
Тел.: 8(7142) 51-11-76

© Ахмет Байтұрсынұлы атындағы  
Қостанай өңірлік университеті

№4 (76), октябрь 2024 г.  
Издается с января 2005 года  
Выходит 4 раза в год

Учредитель: *Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы*

**Главный редактор:** *Қуанышбаев С.Б.*, доктор географических наук, КРУ имени Ахмет Байтұрсынұлы, Казахстан.

**Заместитель главного редактора:** *Жарлығасов Ж.Б.*, кандидат сельскохозяйственных наук, КРУ имени Ахмет Байтұрсынұлы, Казахстан.

#### РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

*Алимбаев А.Е.*, доктор философии (PhD), Евразийский гуманитарный институт имени А.К.Кусаинова, Казахстан.

*Емин Атасой*, доктор PhD, Университет Улудаг, г. Бурса, Турция.

*Зоя Микниене*, доктор (PhD), Литовский университет наук здоровья, г. Каунас, Республика Литва.

*Качеев Д.А.*, кандидат философских наук, магистр истории, Костанайский филиал ФГБОУ ВО «ЧелГУ», Казахстан.

*Ксембаева С.К.*, кандидат педагогических наук, НАО «Торайгыров университет», Казахстан.

*Лина Анастасова*, доктор социологии, Бургасский свободный университет, г. Бургас, Болгария.

*Медетов Н.А.*, доктор физико-математических наук, НАО «Кокшетауский университет им. Ш.Уалиханова», Казахстан.

*Мишулина О.В.*, доктор экономических наук, Костанайский филиал ФГБОУ ВО «ЧелГУ», Казахстан.

*Соловьев С.А.*, доктор биологических наук, Новосибирский государственный университет экономики и управления, Россия.

*Скорыходов Д.М.*, кандидат технических наук, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Россия.

*Сычева И.Н.*, кандидат сельскохозяйственных наук, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Россия.

*Ташев А.Н.*, кандидат биологических наук по экологии, Лесотехнический университет, г. София, Болгария.

*Уразбоев Г.У.*, доктор физико-математических наук, Ургенчский государственный университет, Узбекистан.

Свидетельство о регистрации № 5452-Ж  
выдано Министерством информации Республики Казахстан 17.09.2004 г.  
Переучёт периодического печатного издания 07.11.2023 г.  
Подписной индекс 74081

#### Адрес редакции:

110000, г. Костанай, ул. Байтұрсынұлы, 47  
(Редакционно-издательский отдел)  
Тел.: 8(7142) 51-11-76

**IBRAGIMOVA, S.V., DAVLETSHIN, N.R.  
METHODS OF OVERHEAD POWER LINES DE-ICING**

*The purpose of this paper is to examine current approaches to preventing power line (PL) icing. The article analyzes key technologies for removing and for further prevention of PL icing. Significant advantages and disadvantages of current PL de-icing methods are determined. Based on comparison of various methods, it has been found that currently the most effective method of preventing PL icing is utilization of an integrated approach. The conclusion of the study notes that, thanks to scientific and technological progress, this field will actively develop, with the introduction of new methods for clearing ice from overhead PL each year.*

**Key words:** *icing, mechanical methods, control, physico-chemical methods, power lines.*

**Сведения об авторах:**

**Ибрагимова Светлана Викторовна** – кандидат технических наук, кафедра электроэнергетики, Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы, г. Костанай, Республика Казахстан.

**Давлетшин Наиль Рифович** – магистрант 2 курса образовательной программы 7М07101 – Электроэнергетика, Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы, г. Костанай, Республика Казахстан.

**Ибрагимова Светлана Викторовна** – техника ғылымдарының кандидаты, Электр энергетикасы кафедрасы, Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті, Қостанай қ., Қазақстан Республикасы.

**Давлетшин Наиль Рифович** – 7М07101-Электр энергетикасы білім беру бағдарламасының 2 курс магистранты, Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті, Қостанай қ., Қазақстан Республикасы.

**Ibragimova Svetlana Viktorovna** – Candidate of Technical Sciences, Department of electric power engineering, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University, Kostanay, Republic of Kazakhstan.

**Davletshin Nail Rifovich** – 2nd year Master's student, “7M07101-Electric Power Engineering” educational program, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University, Kostanay, Republic of Kazakhstan.

УДК 628.977.2

**Ибрагимова, С.В.,**

кандидат технических наук,  
кафедра электроэнергетики,  
КРУ имени Ахмет Байтұрсынұлы,  
г. Костанай, Республика Казахстан

**Дускаев, С.А.,**

магистрант 2 курса образовательной программы  
7М07109 – Электроэнергетика,  
Рудненский индустриальный университет,  
г. Рудный, Республика Казахстан

**РЕАЛИЗАЦИЯ МЕТОДОВ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ  
ПРЕДПРИЯТИЙ ПУТЕМ МОДЕРНИЗАЦИИ СИСТЕМЫ ОСВЕЩЕНИЯ****Аннотация**

Данная работа посвящена рассмотрению этапов планирования и проектирования энергоэффективных осветительных систем на предприятиях горнодобывающей отрасли с целью повышения энергетической эффективности и экономической окупаемости проекта. В статье рассматриваются такие этапы, как анализ текущего состояния системы

*освещения, выбор схем электрификации предприятия, проектирование осветительных устройств, расчет энергетической эффективности и оценка окупаемости проводимых мероприятий. Особое внимание уделяется выбору поставщиков и производителей осветительного оборудования. Автор подчеркивает важность правильного планирования и проектирования для достижения экономии электроэнергии и повышения эффективности работы предприятия.*

**Ключевые слова:** электрификация, энергоэффективность, источники света, промышленные предприятия, система освещения.

## 1 Введение

Планирование и проектирование энергоэффективных осветительных систем является важным этапом внедрения новых технологий и решений в области освещения на предприятиях горнодобывающей отрасли. Энергоэффективные осветительные системы представляют собой современные технологии, направленные на снижение энергопотребления и повышение эффективности освещения, что в свою очередь способствует сокращению затрат на электроэнергию и снижению негативного воздействия на окружающую среду.

Определение требований и целей внедрения энергоэффективных осветительных систем является первым шагом в процессе планирования и проектирования. Для этого проводится анализ текущего состояния осветительных систем на предприятии, оценка их эффективности и энергопотребления, а также выявление потенциальной проблемы и недостатков. Кроме того, учитывается специфика горнодобывающей отрасли и ее особенности, как например, высокая вибрация, пыль, влажность и другие факторы, которые могут оказывать негативное влияние на работу осветительных систем.

Снижение энергопотребления и затрат на электроэнергию возможно за счет использования энергосберегающих источников света, таких как светодиодные лампы, которые потребляют значительно меньше энергии по сравнению с традиционными лампами накаливания или люминесцентными лампами. Энергоэффективные осветительные системы обладают более высокой светоотдачей и длительным сроком службы, что позволяет сократить затраты на обслуживание и замену ламп.

Внедрение энергоэффективных осветительных систем приводит к повышению качества освещения рабочих мест и общих помещений на предприятии, что достигается за счет использования специальных оптических систем, которые обеспечивают равномерное распределение света и минимизируют появление теней и бликов. Кроме того, энергоэффективные осветительные системы позволяют регулировать яркость и цветовую температуру света, что способствует созданию комфортных условий работы для сотрудников и повышению их производительности.

При планировании и проектировании энергоэффективных осветительных систем необходимо учесть ряд факторов и требований.

Во-первых, необходимо провести анализ освещенности рабочих мест и общих помещений, чтобы определить оптимальное количество и расположение светильников. Для этого можно использовать специальное программное обеспечение, которое позволяет моделировать освещение и оценивать его эффективность.

Во-вторых, необходимо учесть требования по безопасности и соблюдению нормативных актов в области энергоэффективности и освещения.

В-третьих, при планировании и проектировании энергоэффективных осветительных систем необходимо учесть потребности и предпочтения сотрудников, так как комфортные условия работы и качественное освещение могут оказывать положительное влияние на их производительность и благополучие. Например, можно предусмотреть возможность регулирования яркости и цветовой температуры света в зависимости от индивидуальных предпочтений сотрудников.

Таким образом, планирование и проектирование энергоэффективных осветительных систем на предприятиях горнодобывающей отрасли является сложным и ответственным процессом. Оно требует проведения анализа текущего состояния осветительных систем, определения требований и целей внедрения, а также учета специфики отрасли и потребностей сотрудников. Однако, правильно спланированные и проектированные энергоэффективные осветительные системы могут принести значительные экономические и экологические выгоды, а также улучшить условия работы и благополучие сотрудников.

## 2 Материалы и методы

Планирование и проектирование энергоэффективных осветительных систем осуществляется на основании анализа текущего состояния освещения на предприятии, что предусматривает изучение технических характеристик и расположения существующих осветительных устройств, а также оценку уровня и качества освещенности на рабочих местах с учетом требований нормативной документации.

В качестве объекта исследования принята система электрификации горнодобывающего предприятия, расположенного в Магаданской области, Российская Федерация. При проведении анализа текущего состояния освещения, состоящего из люминесцентных светильников, встраиваемых в навесной потолок «Армстронг», было выявлено следующее:

- сильная нагрузка для глаз за счет неестественности освещения по интенсивности и цветовому спектру;
- неэкономичность в связи с необходимостью частой замены из-за появления стробоскопического эффекта;
- неэкологичность люминесцентной колбы, в составе которой есть ртуть и как следствие, трудности с утилизацией;
- сравнительно высокое электропотребление;
- существующая вероятность появления парникового или «тепличного» эффекта из-за повышения температуры в помещении на 5-10 градусов при использовании люминесцентной лампы.

Сравнительный анализ светодиодных светильников, предлагаемых к использованию на предприятии, с установленными в настоящее время люминесцентными лампами и лампами накаливания приводится на рисунке 1.



Рисунок 1 – Сравнение характеристик светильников

Потребление электроэнергии – это численная мера количества электрической энергии, потребляемой приборами и оборудованием для полноценного функционирования в единицу времени. Расход электрической энергии определяется величиной Киловатт·час (кВт·ч),

который численно равен энергии, потребляемой устройством мощностью (P) 1 кВт в течение 1 часа (t):

$$E = P \cdot t, \quad (1)$$

Общая стоимость потребленной электроэнергии рассчитывается на основании действующего тарифа (n) и количества израсходованной энергии (Q):

$$C = Q \cdot n \quad (2)$$

Планирование и проектирование энергоэффективных осветительных систем на предприятиях горнодобывающей отрасли является сложным и многогранным процессом. Он включает в себя анализ текущего состояния освещения, выбор оптимальной системы освещения, проектирование, расчет энергетической эффективности и экономической окупаемости проекта. Правильное планирование и проектирование позволяют достичь значительной экономии электроэнергии и повысить эффективность работы предприятия.

### 3-4 Результаты и обсуждение

В результате полученных данных производится выбор оптимальной энергоэффективной осветительной системы путем определения необходимой мощности осветительных устройств, их типа и количества, а также расположение их на рабочих местах. При этом учитываются такие факторы, как требования нормативных документов по освещению, особенности рабочих процессов на предприятии, экономические возможности и прочие факторы, влияющие на выбор системы освещения.

Данные расчета текущего расхода электрической энергии на осуществление освещения предприятия приводится в таблице 1, прогнозируемый расход в случае модернизации осветительной системы приведен в таблице 2.

Таблица 1 – Расчет расхода электрической энергии для существующей системы освещения исследуемого предприятия

Существующие светильники												
Наименование объекта	Кол-во светильников	Кол-во светильников "Армстронг"	Кол-во накладных светильников	Мощность светильника "Армстронг", Вт	Мощность накладного светильника, Вт	Установленная мощность (с учетом ПРА), кВт	Среднее время работы светильников в сутки, ч	Режим работы в год, ч	Расчетное потребление электроэнергии, кВтч/год	Затраты на электроэнергию, руб./год	Тариф на электроэнергию руб./кВтч	
<b>Внутреннее освещение</b>												
1 этаж	59	24	35	72	30	2,778	12	4380	12167,6	52077,5	4,28	
2 этаж	51	29	22	72	30	2,748	12	4380	12036,2	51515,1	4,28	
3 этаж	59	33	26	72	30	3,156	12	4380	13823,3	59163,6	4,28	
4 этаж	52	23	29	72	30	2,526	12	4380	11063,9	47353,4	4,28	
<b>Наружное освещение</b>												
1 этаж	3		3	0	30	0,09	12	4380	394,2	1687,2	4,28	
<b>ИТОГО по внутреннему и наружному освещению</b>	<b>224,00</b>	<b>109,00</b>	<b>115,00</b>			<b>11,30</b>			<b>49 485,24</b>	<b>211 796,83</b>		

Таблица 2 – Расчёт расхода электрической энергии при выполнении модернизации системы освещения исследуемого предприятия

Светодиодные светильники													
Наименование объекта	Кол-во светильников	Кол-во светильников "Армстронг"	Кол-во накладных светильников	Светильник светодиодный с пов. кроншт., Вт	Мощность светильника "Армстронг", Вт	Мощность накладного светильника, Вт	Мощность светильника светодиодного с пов. кроншт., Вт	Установленная мощность (с учетом ПРА), кВт	Среднее время работы светильников в сутки, ч	Режим работы в год, ч	Расчетное потребление электроэнергии, кВтч/год	Затраты на электроэнергию, руб./год	Тариф на электроэнергию, руб./кВтч
<b>Внутреннее освещение</b>													
1 этаж	59	24	35		32	14		1,258	12	4380	5510,0	23583,0	4,28
2 этаж	51	29	22		32	14		1,236	12	4380	5413,7	23170,6	4,28
3 этаж	59	33	26		32	14		1,42	12	4380	6219,6	26619,9	4,28
4 этаж	52	23	29		32	14		1,142	12	4380	5002,0	21408,4	4,28
<b>Наружнее освещение</b>								0					
1 этаж	3			3	0		20	0,06	12	4380	262,8	1124,8	4,28
<b>ИТОГО по внутреннему и наружному освещению</b>	<b>224,00</b>	<b>109,00</b>	<b>112,00</b>	<b>3,00</b>				<b>5,12</b>			<b>22 408,08</b>	<b>95 906,58</b>	

Чистая экономия для предприятия от внедрения светодиодных светильников составила 115890,25 руб/год.

При выборе схемы расположения светильников учитываются следующие факторы:

1) расчетная высота подвеса:

$$H_D = H - h_n - h_d,$$

где  $H$  – высота помещения, м;

$h_n$  – расстояние светильников от перекрытия (фермы), как правило, принимается в пределах 0–1,5 м;

$h_d$  – высота рабочей поверхности над полом, м;

2) обеспечение требуемой равномерности освещения при наименьшем световом потоке источника. При этом существует два вида размещения светильников: равномерное и локализованное. При локализованном способе размещения светильников выбор их места расположения решается в каждом случае индивидуально и зависит от технологического процесса и плана размещения освещаемых объектов. Оптимальное расстояние между светильниками определяется по формуле:

$$\lambda_n \cdot H_D \leq L \leq \lambda_y \cdot H_D,$$

где  $\lambda_n$ ,  $\lambda_y$  – относительные светотехнические и энергетические наивыгоднейшие расстояния между светильниками;

3) определение числа светильников в одном ряду:

$$N_1 = \frac{A - 2 \cdot l_A}{L_A} + 1;$$

Определение числа рядов светильников:

$$N_2 = \frac{B - 2 \cdot l_B}{L_B} + 1,$$

где  $L_{A,B}$ ,  $L_{A,B}$  – параметр расстояния светильника от стены и относительно другого источника света.

В зависимости от требований, предъявляемых к освещению объекта, виду освещаемых поверхностей и характеру производственного процесса применяют следующие методы светотехнического расчета [1, 2]:

- метод коэффициента использования светового потока;
- метод удельной мощности;
- точечный метод с использованием кривых силы света; метод пространственных изолукс; метод линейных изолукс.

План расположения светильников модернизированной системы освещения исследуемого предприятия представлен на рисунке 2.

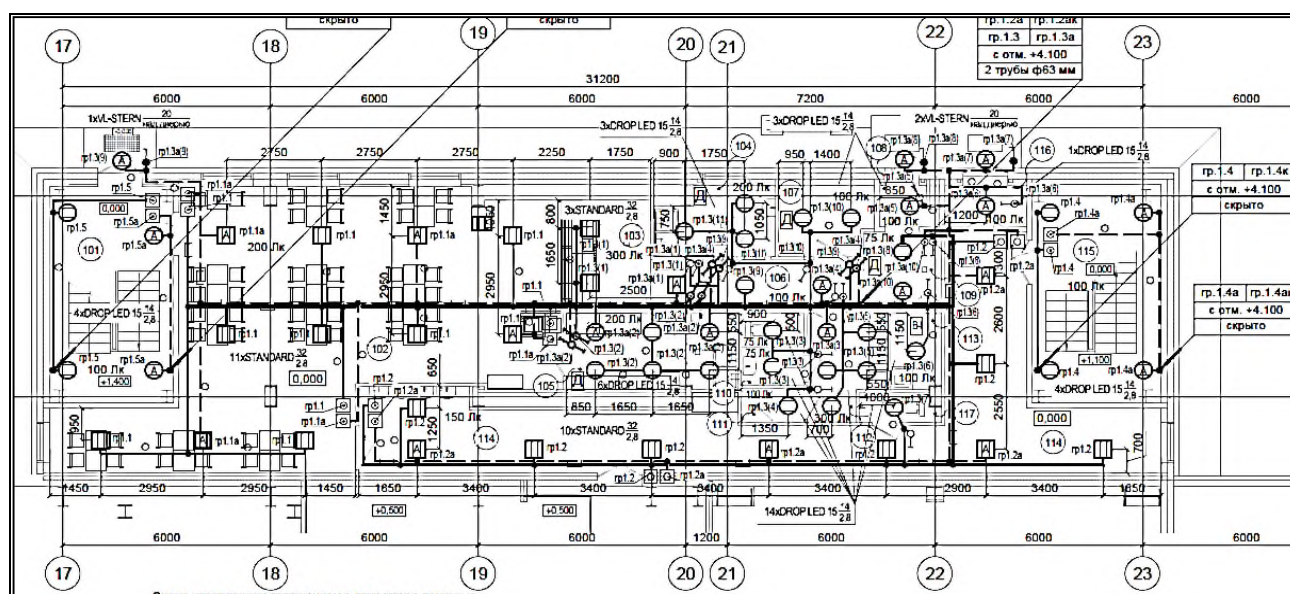


Рисунок 2 – План расположения светильников на типовом этаже

Для реализации проекта по модернизации системы освещения предприятия на этапе планирования необходимо учесть временные ограничения и минимизировать простои производства во время работы по замене осветительных систем, а также после монтажа провести пусконаладочные работы и тестирование новых осветительных систем на предмет корректной работы и соответствия требованиям безопасности. В качестве окончательного этапа внедрения энергоэффективных осветительных систем выступает процесс обучения персонала путем проведения специальных тренингов и обучающих программ, которые помогут сотрудникам освоить новое оборудование и эффективно использовать его в работе. Важным аспектом контроля качества является обратная связь с сотрудниками через проведение опросов, интервью для выяснения их мнения о новой системе освещения, выявления проблем и недостатков, а также получения рекомендаций по улучшению.

## 5 Выводы

Внедрение энергоэффективных осветительных систем на предприятиях горнодобывающей отрасли является сложным и многогранным процессом. Оно требует не только физической замены оборудования, но и обучения персонала и повышения его осведомленности о новых системах освещения. Однако, эти усилия окупаются в виде снижения энергозатрат, улучшения условий работы и повышения производительности. Поэтому внедрение энергоэффективных осветительных систем является важным шагом в развитии предприятий горнодобывающей отрасли.

«Умные» светодиодные светильники являются не только источником света, но и позволяют передавать информацию, создавая интеллектуальные системы освещения с индивидуальными датчиками движения, освещенности, влажности и качества воздуха в сочетании с другими информационными системами. Их использование помогает не только повысить надежность и управляемость системы, но и существенно снизить ошибки ее работы вследствие воздействия человеческого фактора.

Исследование подтвердило значимость внедрения энергоэффективных осветительных систем на предприятиях горнодобывающей отрасли. Результаты показали, что такие системы способствуют сокращению энергопотребления, улучшению условий труда и повышению эффективности производства. Рекомендации по дальнейшему развитию включают в себя улучшение технологий, обучение персонала и организацию мониторинга энергопотребления.

Таким образом, внедрение энергоэффективных осветительных систем на предприятиях горнодобывающей отрасли является актуальной и перспективной задачей, позволяющей снизить энергопотребление и расходы на электроэнергию, а также улучшить условия труда и экологическую составляющую производственного процесса.

### Список литературы

- 1 Бондаренко, С. И. Электрическое освещение: учеб. пособие /С. И. Бондаренко. – Иркутск: ИрГТУ, 2000. – 52 с.
- 2 Васендин, В. Н. Расчет освещения помещений: метод. указания к лабораторной работе / В. Н. Васендин, Д. А. Кобалева. – Нижний Тагил: НТИ (ф) ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2006. – 28 с.
- 3 Ашыркул У.А., Турдалиев И.А., Эркин У.Б. Эффективность внедрения энергосберегающего освещения // Инновационная наука. 2023. №5-1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/effektivnost-vnedreniya-energoberegayuschego-osvescheniya> (дата обращения: 22.01.2024).
- 4 Анищенко В. А., Точачакова Н. В., Федоров О. В. Инвестиции в системы электроснабжения и энергоэффективность промышленных предприятий. – 2009. URL: <https://rep.bntu.by/handle/data/4778> (дата обращения: 22.01.2024).
- 5 Анищенко В. А. и др. Оценка и повышение эффективности работы осветительных установок промышленных предприятий. – 2014. URL: <https://rep.bntu.by/handle/data/11460> (дата обращения: 22.01.2024).
- 6 Spunei, E.; Frumus, anu, N.-M.; Maran, G.; Martin, M. Technical–Economic Analysis of the Solutions for the Modernization of Lighting Systems. Sustainability 2022, 14, 5252. <https://doi.org/10.3390/su14095252>.
- 7 Vathanam, G.S.O.; Kalyanasundaram, K.; Elavarasan, R.M.; Khahro, S.H.; Subramaniam, U.; Pugazhendhi, R.; Ramesh, M.; Gopalakrishnan, R.M. A Review on Effective Use of Daylight Harvesting Using Intelligent Lighting Control Systems for Sustainable Office Buildings in India. Sustainability 2021, 13, 4973.
- 8 Wlas, M.; Galla, S. The Influence of LED Lighting Sources on the Nature of Power Factor. Energies 2018, 11, 1974440.

**ИБРАГИМОВА, С.В., ДУСКАЕВ, С.А.**

### **ЖАРЫҚТАНДЫРУ ЖҮЙЕСІН ЖАҢҒЫРТУ АРҚЫЛЫ КӘСІПОРЫНДАРДЫҢ ЭНЕРГИЯ ТИІМДІЛІГІН АРТТЫРУ ӘДІСТЕРІН ІСКЕ АСЫРУ**

*Бұл жұмыс жобаның энергетикалық тиімділігі мен экономикалық өтелуін арттыру мақсатында тау-кен өнеркәсібі кәсіпорындарында энергия тиімді жарықтандыру жүйелерін жоспарлау және жобалау кезеңдерін қарастыруға арналған. Мақалада жарықтандыру жүйесінің ағымдағы жағдайын талдау, кәсіпорынды электрлендіру схемаларын таңдау, жарықтандыру құрылғыларын жобалау, энергия тиімділігін есептеу және өткізілген іс-шаралардың өтелуін бағалау сияқты кезеңдер қарастырылады. Жарықтандыру жабдықтарын жеткізушілер мен өндірушілерді таңдауға ерекше назар аударылады. Автор электр энергиясын үнемдеуге және кәсіпорынның тиімділігін арттыруға қол жеткізу үшін дұрыс жоспарлау мен жобалаудың маңыздылығын атап көрсетеді.*

**Түйінді:** *электрлендіру, энергия тиімділігі, жарық көздері, өнеркәсіптік кәсіпорындар, жарықтандыру жүйесі.*

**IBRAGIMOVA, S.V., DUSKAYEV, S.A.**

**IMPLEMENTATION OF METHODS TO IMPROVE ENERGY EFFICIENCY OF ENTERPRISES THROUGH THE LIGHTING SYSTEM MODERNIZATION**

*This paper is devoted to the consideration of the stages of planning and design of energy-efficient lighting systems at mining enterprises to improve energy efficiency and economic payback of the project. The article considers such stages as analysis of the current state of the lighting system, selection of schemes of enterprise electrification, design of lighting devices, calculation of energy efficiency and assessment of the payback of the measures taken. Particular attention is paid to the selection of suppliers and manufacturers of lighting equipment. The author emphasizes the importance of proper planning and design to achieve energy savings and improve the efficiency of the enterprise.*

**Key words:** electrification, energy efficiency, light sources, industrial enterprises, lighting system.

**Сведения об авторах:**

**Ибрагимова Светлана Викторовна** – кандидат технических наук, кафедра электроэнергетики, Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы, г. Костанай, Республика Казахстан.

**Дускаев Салим Адильбекович** – магистрант 2 курса образовательной программы 7М07109 – Электроэнергетика, Рудненский индустриальный университет, г. Рудный, Республика Казахстан.

**Ибрагимова Светлана Викторовна** – техника ғылымдарының кандидаты, Электр энергетикасы кафедрасы, Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті, Қостанай қ., Қазақстан Республикасы.

**Дускаев Салим Адильбекович** – 7М07109-Электр энергетикасы білім беру бағдарламасының 2 курс магистранты, Рудный индустриалды университеті, Рудный қ., Қазақстан Республикасы.

**Ibragimova Svetlana Viktorovna** – Candidate of Technical Sciences, Department of electric power engineering, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University, Kostanay, Republic of Kazakhstan.

**Duskayev Salim Adilbekovich** – 2nd year Master's student, “7M07101-Electric Power Engineering” educational program, Rudny Industrial University, Rudny, Republic of Kazakhstan.

**МАЗМҰНЫ****ГУМАНИТАРЛЫҚ ЖӘНЕ ӨНЕР ҒЫЛЫМДАРЫ**

<i>Безаубекова А.Д., Амиргалиева Е.С., Қайырғали Д.А. Фариза Оңғарсынова лирикасындағы әйелдер болмысы.....</i>	3
<i>Искакова Ш.К., Омарова Д.К. Қимылдың өту сипаты категориясының қазақ тіл білімінде зерттелуі.....</i>	12
<i>Исова Э.А., Атығай Ш.С. Мағжан Жұмабаевтың «Шолпанның күнәсі» әңгімесіндегі метафораның қолданысы.....</i>	20
<i>Исова Э.А., Изтұрғанова Г.М. Қазақ халқының ұлттық киімдері мен әшекей бұйымдарының этнолингвистикалық сипаты.....</i>	25
<i>Исова Э.А., Мәлікзада А.М. Рәбиға Сыздық және қазақ тіл білімі.....</i>	30
<i>Кузембайұлы А., Еркін Ә. Рәбиға Кеңес үкіметінің ұлт аймақтарды басқару жүйесі.....</i>	34
<i>Оспанұлы С., Мырзағалиева К. Ақиқат жолын іздеген ұлылар үндестігі.....</i>	40
<i>Шолпанбаева Г.А., Минних И. Әл-Фараби еңбектерін зерттеудің мәселелері.....</i>	44

**ЖАРАТЫЛЫСТАНУ ҒЫЛЫМДАРЫ**

<i>Алимбаев А.А., Юрк О.С. Математика пәнін оқытуда проблемалық әдісті қолдану.....</i>	50
<i>Амантаева А.Б., Курманғалиева А.А., Туктубаева С.А. Физика оқытудағы ғылым тарихының рөлі: тарихи контекст қазіргі физикалық теорияларды түсінуге қандай көмек етеді.....</i>	57
<i>Майер Ф.Ф., Берденова Г.Ж., Жарлыгасова Э.З., Нургельдина А.Е. Лемниската Бернуллиге байланысты екі есе дерлік жұлдыз тәрізді функциялардың кейбір кластарының өсу теоремалары мен жұлдыздық радиустары.....</i>	63
<i>Ручкина Г.А., Божекенова Ж.Т., Курлов С.И. Қостанай облысының солтүстік аудандарының гименомицеттері.....</i>	69
<i>Султангазина Г.Ж., Артемчук А.В. Қостанай облысы Сарыкөл ауданының жоғары тамырлы өсімдіктер флорасы.....</i>	74
<i>Султангазина Г.Ж., Оджახвердиева С.В. Қостанай қаласының қалалық флорасына таксономиялық талдау.....</i>	79
<i>Тастанов М.Ф., Курманғалиева А.А. Ағылшын тіліндегі физика сабақтарында тілдік және мазмұндық оқытуды интеграциялаудағы bics және calp рөлі.....</i>	84
<i>Тастанов М.Ф., Туктубаева С.А. Физика мұғалімінің тәжірибесіне проблемалық оқыту әдістерін енгізу және оларды оқушылардың зерттеу дағдыларын дамытуда қолданудың тиімділігін зерттеу.....</i>	93

**ИНЖИНИРИНГ ЖӘНЕ ТЕХНОЛОГИЯ**

<i>Ибрагимова С.В., Давлетишин Н.Р. Әуе электр желілерінде мұз қатуға қарсы күрес әдістері.....</i>	99
<i>Ибрагимова С.В., Дускаев С.А. Жарықтандыру жүйесін жаңғырту арқылы кәсіпорындардың энергия тиімділігін арттыру әдістерін іске асыру.....</i>	107

**АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ЖӘНЕ ВЕТЕРИНАРИЯ ҒЫЛЫМДАРЫ**

<i>Амантаев М.А., Золотухин Е.А., Кравченко Р.И., Оспанов М.Б. Белсенді жетекті ротациялық жұмыс органдарын зерттеуге арналған зертханалық қондырғы әзірлеу.....</i>	115
<i>Какабаев, Н.А., Кравченко, Р.И., Золотухин, Е.А., Жәмәш, К.Ж. Астықты ұнтақтауға арналған балғалы ұнтақтағыштардың конструкциялары мен өнімділігін және дайын өнімнің сапасын салыстырмалы талдау.....</i>	122

**ӘЛЕУМЕТТІК ҒЫЛЫМДАР**

*Байжанова Л.А.-Н., Абдрахманова А.Д., Амантаева Р.К.* Қазақстанда айналмалы экономиканың даму келешегі ..... 129

*Байжанова Л.А.-Н., Досмакова А.Е., Молдағалиева Н.Д.* Өңірдің инвестициялық әлеуетін аймақтық жүйе ретінде жүзеге асырудың негізгі көрсеткіштері ..... 135

*Сартанова Н.Т., Амантаева Р.К., Байжанова Л.А.-Н.* Үздіксіз оқыту күші: қазіргі заманғы оқыту ұйымдарында топтық жұмыс тиімділігін, уақытты басқаруды және шешім қабылдауды арттыру ..... 140

**МЕРЕЙТОЙЛЫҚ ҚҰТТЫҚТАУЛАР** ..... 149

**АВТОРЛАРДЫҢ НАЗАРЫНА** ..... 151

## СОДЕРЖАНИЕ

**ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ И ИСКУССТВО**

<i>Безаубекова А.Д., Амиргалиева Е.С., Қайырғали Д.А.</i> Женские реалии в лирике Фаризы Онгарсыновой.....	3
<i>Искакова Ш.К., Омарова Д.К.</i> Изучение аспектологии в казахском языке.....	12
<i>Исова Э.А., Атығай Ш.С.</i> Языковое использование метафоры в рассказе Магжана Жумабаева «Шолпанның күнәсі».....	20
<i>Исова Э.А., Изтұрғанова Г.М.</i> Этнолингвистическая характеристика национальной одежды и украшений казахского народа.....	25
<i>Исова Э.А., Мәлікзада А.М.</i> Академик Р. Сыздық и современный казахский язык.....	30
<i>Кузембайұлы А., Еркін Ә.</i> Система управления национальными регионами советского правительства.....	34
<i>Оспанұлы С., Мырзағалиева К.</i> Созвучие великих, ищущих путь истины.....	40
<i>Шолпанбаева Г.А., Минних И.</i> Проблемы изучения трудов Аль-Фараби.....	44

**ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ**

<i>Алимбаев А.А., Юрк О.С.</i> Применение проблемно-ориентированного обучения в математике.....	50
<i>Амантаева А.Б., Курманғалиева А.А., Туктубаева С.А.</i> Роль истории науки в преподавании физики: как исторический контекст помогает понять современные физические теории.....	57
<i>Майер Ф.Ф., Берденова Г.Ж., Жарлыгасова Э.З., Нургельдина А.Е.</i> Теоремы роста и радиусы звездообразности некоторых классов дважды почти звездообразных функций, связанных с лемнискатой Бернулли.....	63
<i>Ручкина Г.А., Божжекенова Ж.Т., Курлов С.И.</i> Гименомицеты северных районов Костанайской области.....	69
<i>Султангазина Г.Ж., Артемчук А.В.</i> Флора высших сосудистых растений Сарыкольского района Костанайской области.....	74
<i>Султангазина Г.Ж., Оджахвердиева С.В.</i> Таксономический анализ урбанofлоры города Костанай.....	79
<i>Тастанов М.Г., Курманғалиева А.А.</i> Роль bics и calp в интеграции изучения языка и содержания на уроках физики на английском языке.....	84
<i>Тастанов М.Г., Туктубаева С.А.</i> Внедрение методов проблемного обучения в практику учителя физики и исследование эффективности их использования в развитии исследовательских навыков учащихся.....	93

**ИНЖИНИРИНГ И ТЕХНОЛОГИИ**

<i>Ибрагимова С.В., Давлетшин Н.Р.</i> Методы борьбы с гололёдообразованием на воздушных линиях электропередач.....	99
<i>Ибрагимова С.В., Дускаев С.А.</i> Реализация методов повышения энергоэффективности предприятий путем модернизации системы освещения.....	107

**СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ, ВЕТЕРИНАРНЫЕ НАУКИ**

<i>Амантаев М.А., Золотухин Е.А., Кравченко Р.И., Оспанов М.Б.</i> Разработка лабораторной установки для исследования ротационных рабочих органов с активным приводом.....	115
<i>Какабаев, Н.А., Кравченко, Р.И., Золотухин, Е.А., Жәмәш, К.Ж.</i> Сравнительный анализ конструкций и производительности молотковых дробилок для измельчения зерна и качества готового продукта.....	122

**СОЦИАЛЬНЫЕ НАУКИ**

*Байжанова Л.А.-Н., Абдрахманова А.Д., Амантаева Р.К.* Перспективы развития экономики замкнутого цикла в Казахстане..... 129

*Байжанова Л.А.-Н., Досмакова А.Е., Молдагалиева Н.Д.* Ключевые индикаторы реализации инвестиционного потенциала региона как территориальной системы..... 135

*Сартанова Н.Т., Амантаева Р.К., Байжанова Л.А.-Н.* Сила непрерывного обучения: повышение эффективности командной работы, управления временем и принятия решений в современных обучающих организациях..... 140

**ЮБИЛЕЙНЫЕ ПОЗДРАВЛЕНИЯ**..... 149

**ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ АВТОРОВ**..... 154

## CONTENT

### **HUMANITIES AND ARTS**

<i>Bezaubekova A.D., Amirgalieva E.S., Kayyrgali D.A.</i> Women's realities in the lyrics of Fariza Ongarsynova .....	3
<i>Iskakoba Sh.K., Omarova D.K.</i> Studying the aspectuality of verb in the kazakh language .....	12
<i>Isova E.A., Atygai Sh.S.</i> Linguistic use of metaphor in Magzhan Zhumabayev's story "Sholpannyn kunasi" .....	20
<i>Isova E.A., Izturganova G.M.</i> The ethnolinguistic characteristics of traditional clothing and jewelry of the kazakh people .....	25
<i>Isova E.A., Malikzada A.M.</i> Academician R.Syzdyk and the modern kazakh language .....	30
<i>Kuzembayuly A., Yerkin A.</i> The soviet government's nation management system .....	34
<i>Ospanuli S., Myrzagalieva K.</i> The harmony of the great ones who seek the path of truth.....	40
<i>Sholpanbayeva G.A., Minnikh I.</i> Problems of studying the works of Al-Farabi .....	44

### **NATURAL SCIENCES**

<i>Alimbayev A.A., Yurk O.S.</i> Using problem-based learning in mathematics.....	50
<i>Amantayeva A.B., Kurmangaliyeva A.A., Tuktubayeva S.A.</i> The role of the history of science in teaching physics: how historical context aids understanding of modern physical theories.....	57
<i>Mayer F.F., Berdenova G.Zh., Zarlygassova E.Z., Nurgeldina A.Ye.</i> Growth theorems and radii of starshapedness of some classes of doubly close-to- star-shaped functions related to the Bernoulli lemniscate .....	63
<i>Ruchkina G.A., Bozhekenova Zh.T., Kurlov S.I.</i> Hymenomycetes of the northern areas of the Kostanay region .....	69
<i>Sultangazina G.Zh., Artemchuk A.V.</i> Flora of higher vascular plants of the Sarykol district of the Kostanay region .....	74
<i>Sultangazina G.Zh., Odzhakhverdiyeva S.V.</i> Taxonomic analysis of the Kostanay urban flora .....	79
<i>Tastanov M.G., Kurmangaliyeva A.A.</i> The role of bics and calp in the integration of language and content learning in the physics lessons in english.....	84
<i>Tastanov M.G., Tuktubayeva S.A.</i> The introduction of problem-based learning methods into the practice of a physics teacher and the study of the effectiveness of their use in the development of students' research skills .....	93

### **ENGINEERING AND TECHNOLOGY**

<i>Ibragimova S.V., Davletshin N.R.</i> Methods of overhead power lines de-icing .....	99
<i>Ibragimova S.V., Duskayev S.A.</i> Implementation of methods to improve energy efficiency of enterprises through the lighting system modernization .....	107

### **AGRICULTURAL, VETERINARY SCIENCES**

<i>Amantayev M.A., Zolotukhin Ye.A., Kravchenko R.I., Ospanov M.B.</i> Development of a laboratory setup for studying rotary working bodies with active drive .....	115
<i>Kakabayev N.A., Kravchenko R.I., Zolotukhin Ye.A., Zhamash K.Zh.</i> Comparative analysis of the designs and performance of hammer mill and finished product quality.....	122

### **SOCIAL SCIENCES**

<i>Baizhanova L.A-N., Abdrakhmanova A.D., Amantayeva R.K.</i> Prospects for the development of a closed-cycle economy in Kazakhstan .....	129
<i>Baizhanova L.A-N., Dosmakova A.Ye.,Moldagaliyeva N.D.</i> Key indicators of unlocking the investment potential of the region as a territorial system .....	135

---

<i>Sartanova N.T., Amantayeva R.K., Baizhanova L.A-N. The power of lifelong learning: improving teamwork, time management, and decision making in today's educational organizations</i> .....	140
<b><i>ANNIVERSARY CONGRATULATIONS</i></b> .....	149
<b><i>INFORMATION FOR AUTHORS</i></b> .....	157

**Редактор, корректор:** *А. Симонова*  
**Корректорлар:** *Б. Сыздыкова, Т. Цай*  
**Компьютерлік беттеу:** *С. Красикова*

**Редактор, корректор:** *А. Симонова*  
**Корректоры:** *Б. Сыздыкова, Т. Цай*  
**Компьютерная верстка:** *С. Красикова*

---

---

Басуға 14.10.2024 ж. берілді.  
Пішімі 60x84/8. Көлемі 12,0 б.т.  
Тапсырыс № 071

Подписано в печать 14.10.2024 г.  
Формат 60x84/8. Объем 12,0 п.л.  
Заказ № 071

Ахмете Байтұрсынұлы атындағы  
Қостанай өңірлік университетіндегі  
редакциялық-баспа бөлімінде басылған  
Қостанай қ., Байтұрсынов к., 47

Отпечатано в редакционно-издательском отделе  
Костанайского регионального университета  
имени Ахмет Байтұрсынұлы  
г. Костанай, ул. Байтұрсынова, 47