

• ақаба судың құрамындағы мыс, темірғ карбонат гидрокарбонат иондарын анықтау әдістемесімен таныстырылып, тазартуға дейінгі және тазартудан кейінгі нәтижелері математикалық статистикалық өңдеу әдісі бойынша берілді;

• Ғылыми жұмыстың жаңалығы болған флюорометрлік әдіс толғымен меңгерілді;

• ауыз судың сынамалары салыстыру мақсатында алынып, қазіргі кездегі Қостанай қаласының ауыз суының құрамындағы карбонат, гидрокарбонат, темір және мыс иондарының шамасы ШРК – нормаларынан сәйкес екендігі анықталды.

Әдебиттер тізімі

1. Тұртабаев С.Қ. және т.б. биохимия негіздері. – Алматы – 2012, 73б.
2. Биозимия: Учебник / Под ред. Е.С. Северина. – 2-е изд., испр. – М.: ГЭОТАР- МЕД, 2004 – 270стр.
3. Лоссьев К. Экология. – Москва, 1998. – 272 с.
4. Кенесариев Ү.И., Жақашова Н.Ж. Экология және халық денсаулығы. – Алматы, 2003. –230 б.
5. Технологические инструкция по ведению технологического процесса очистки сточных вод на локальных очистных сооружениях цеха окраски. –Қостанай, 2015.
6. Васильев В.П. Аналитическая химия. В 2 ч. Ч. 2. Физико-химические методы анализа: Учеб. для химико-технол. спец. вузов. – М.: Высш. шк., 1989. – 50 с.
7. Пономарев В.Д. Аналитическая химия. – М.: Высш. шк., 1982. – 197 с.

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ УТИЛИЗАЦИИ РТУТЬСОДЕРЖАЩИХ ЛАМП В ГОРОДЕ КОСТАНАЕ

*Авторы: Гордиев А., Ерназар А., Муратов Р., Руслан Г., Шпис В.,
студенты 4 курса, специальности «Физика».*

Научный руководитель: Демина Н.П., к.п.н., доцент

Вводная часть.

Возрастающие объёмы потребления энергии требуют больших объёмов запасов энергетических ресурсов, поэтому необходимы меры по энергосбережению, увеличению топливно-энергетических ресурсов за счёт возобновляемых источников энергии и созданию современных энергосберегающих технологий.

Приоритетным направлением энергосбережения является экономия электроэнергии, в связи с этим во многих зарубежных странах действует запрет на производство и использование ламп накаливания, вместо которых необходимо использовать энергосберегающие лампы. Они позволяют экономить электроэнергию в среднем в 5 раз.

Вместе с тем, важной проблемой является утилизация ртутьсодержащих энергосберегающих ламп. Это требует особых условий утилизации, причём масштабы процесса нельзя назвать маленькими.

Это побудило нас провести исследование состояния рынка энергосберегающих ламп города Костаная, их технических характеристик и выполнения норм утилизации.

Цели проекта:

- исследование потребляемой энергии энергосберегающих ламп;
- освещённости ЭСЛ и ламп накаливания;
- интенсивности излучения в УФ-диапазоне;
- способов демеркуризации;
- соблюдения правил утилизации люминесцентных ламп на предприятиях г. Костаная.

Задачи проекта: Мониторинг рынка потребления энергосберегающих ламп в городе Костаная, поиск оптимальных путей их утилизации, конструирование контейнеров для сбора ЭСЛ.

Научная новизна и значимость проекта.

Предлагаемое исследование посвящено вопросам энергосбережения в г. Костанай. На основании маркетинговых исследований, авторами было определено количество энергосберегающих ламп, используемых в городе. С помощью физического эксперимента определены их технические характеристики, требования к их эксплуатации, просчитано количество ртути, которая может выделиться в окружающую среду при неправильной утилизации ламп такого вида.

В проекте предлагается модель сбора энергосберегающих ламп с помощью специальных контейнеров в количестве 800 штук (на весь город), а также предлагается разработанная авторами модель самого контейнера «ГАВАРАН», использование которого не приведет к бою опускаемых в контейнер ламп. Проведён анализ закупа наиболее эффективного оборудования для демеркуризации.

Данная разработка может стать базой бизнес-плана для предпринимателя, которого волнуют экологические проблемы города. Представляют интерес рекламные материалы, содержащиеся в проекте, которые преследуют цель просвещения населения (в том числе, школьников) и информирования их о том вреде, который может быть им причинён при неправильной эксплуатации и утилизации энергосберегающих ламп.

Методы исследования:

- изучение и анализ литературы по теме исследования;
- маркетинговое исследование рынка ЭСЛ;
- физический эксперимент;
- анкетирование.

Технические характеристики энергосберегающих ламп Исследование потребляемой энергии энергосберегающих ламп.

С целью определения качества ЭСЛ, реализуемых в городе Костанай, мы провели следующее исследование. В квартире были отключены все потребляющие электрическую энергию приборы (холодильник, телевизор и т.д.) в течение 48 часов. Нами были включены только лампы накаливания в количестве 5 штук. Результаты приведены в таблице 1.

Затем при тех же условиях были сняты показания с ЭСЛ, которые подобраны по мощности с учётом сравнительной таблицы.

Таблица 1

Потребление энергии в зависимости от вида лампочки

Виды лампочек	Время	Показания счетчика		Количество киловатт	Стоимость 1 кВт	Стоимость потреблённой энергии
		до	после			
ЭСЛ (20 Вт)	48 ч	2813,5	2815,9	2,4	14,08	33,792
Лампы накаливания (95 Вт)	48 ч	2831,1	2848,5	17,4	14,08	244,992



Как видно из эксперимента, ЭСЛ дает экономию энергии в 7,25 раз (теоретически в 5 раз), что могло произойти за счёт неравномерности подаваемого напряжения, перегрева лампы накаливания и т.п. Отсюда видно, что ЭСЛ успешно решает свою основную задачу – экономит энергию.

Исследование освещённости ЭСЛ и ламп накаливания.

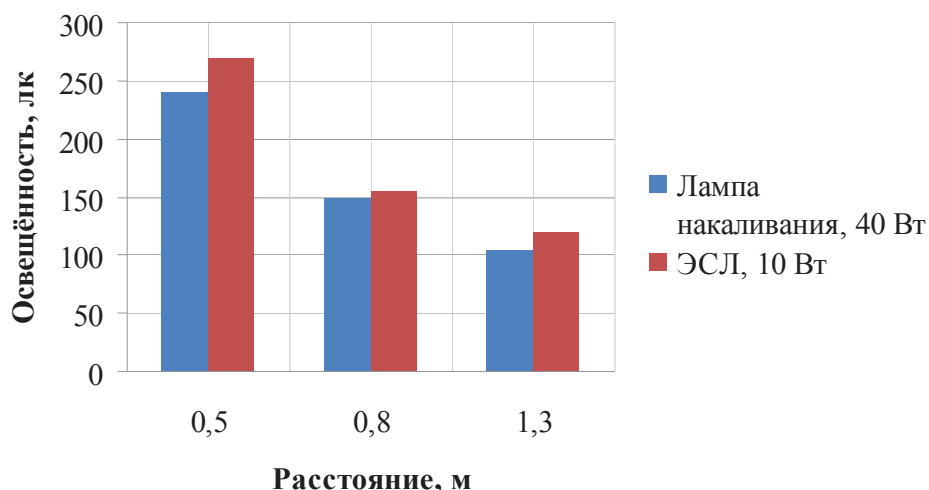
В имеющейся литературе можно встретить различные точки зрения по поводу освещённости, производимой ЭСЛ. Нами были проведены следующие опыты. Мы взяли лампы накаливания и ЭСЛ и измерили освещённость люксметром на различном расстоянии. Результаты представлены в таблице 2 и диаграмме.

Таблица 2

Результаты измерения освещённости лампочек соизмеримых по мощности

Расстояние, м	0,5	0,8	1,3
Освещённость лампы накаливания (40 Вт), лк	240	150	105
Освещённость ЭСЛ (10 Вт), лк	270	155	120

Диаграмма освещённости в зависимости от расстояния



Как видно из диаграммы, освещённость для ЭСЛ выше освещённости, даваемой лампой накаливания соизмеримой мощности. Разница в величине освещённости уменьшается пропорционально расстоянию.

Исследование интенсивности излучения в УФ-диапазоне.

Интенсивность излучения – это поверхностная плотность потока энергии, падающая на единицу облучаемой площади, измеряется в Вт/м². Приведём результаты замера интенсивности излучения, создаваемого ЭСЛ, с помощью прибора комбинированного «ТКА-ПКМ» УФ-Радиометр [6] (см. таблицу 3 и диаграмму).

Таблица 3

Результаты замера интенсивности излучения, создаваемого ЭСЛ

Лампа\расстояние, м	0,3	0,5	1	2	3
ЭСЛ, 10 Вт	0,016	0,009	0,005	0,004	0,004
ЭСЛ, 15 Вт	0,02	0,016	0,009	0,006	0,005
ЭСЛ, 20 Вт	0,022	0,01	0,008	0,006	0,005



Таблица 4

Интенсивность ультрафиолетового излучения
на рабочем месте с учётом рабочего времени, ЭСЛ (10 Вт)

Интенсивность \ Расстояние, м	0,3	0,5	1	2	3
Вт/м ² (за 1 час)	57,6	32,4	18	14,4	14,4
Вт/м ² (за 2 часа)	115,2	64,8	36	28,8	28,8
Вт/м ² (за 3 часа)	172,8	97,2	54	43,2	43,2
Вт/м ² (за 4 часа)	230,4	129,6	72	57,6	57,6

Допустимая норма в измеряемой нами области 50 Вт/м² за смену [7]. Как видно из таблицы 4, лампочку мощностью 10 Вт можно использовать без вреда для здоровья на расстоянии 0,3 м (настольная лампа) не более одного часа. При работе в течение 4 часов превышение нормы в 4,6 раза.

На расстоянии 0,5 м (бра) работать можно не более 2 часов. При работе в течение 4 часов превышение нормы в 2,6 раза.

На расстоянии 1 м работать можно не более 3 часов. При работе в течение 4 часов превышение нормы в 1,4 раза.

На расстоянии 2 м и 3 м можно работать не более 4 часов.

Таблица 5

Интенсивность ультрафиолетового излучения
на рабочем месте с учётом рабочего времени, ЭСЛ (15 Вт)

Интенсивность \ Расстояние, м	0,3	0,5	1	2	3
Вт/м ² (за 1 час)	72	57,6	32,4	21,6	18
Вт/м ² (за 2 часа)	144	115,2	64,8	43,2	36
Вт/м ² (за 3 часа)	216	172,8	97,2	64,8	54
Вт/м ² (за 4 часа)	288	230,4	129,6	86,4	72

Как видно из таблицы 5, лампочку мощностью 15 Вт можно использовать без вреда для здоровья на расстоянии 0,5 м (бра) не более одного часа. На расстоянии 0,3 м (настольная лампа) использование возможно только кратковременно (менее 1 часа). При работе в течение 4 часов превышение нормы в 5,76 раза (расстояние 0,3 м) и в 4,6 раза (расстояние 0,5 м).

На расстоянии 1 м работать можно не более 2 часов. При работе в течение 4 часов превышение нормы в 2,6 раза.

На расстоянии 2 м и 3 м работать можно не более 3 часов.

При работе в течение 4 часов превышение соответственно в 1,7 раза (на расстоянии 2 м) и 1,4 раза (на расстоянии 3 м).

Интенсивность ультрафиолетового излучения
на рабочем месте с учётом рабочего времени, ЭСЛ (20 Вт)

Интенсивность \ Расстояние, м	0,3	0,5	1	2	3
Вт/м ² (за 1 час)	79,2	36	28,8	21,6	18
Вт/м ² (за 2 часа)	158,4	72	57,6	43,2	36
Вт/м ² (за 3 часа)	237,6	108	86,4	64,8	54
Вт/м ² (за 4 часа)	316,8	144	115,2	86,4	72

Как видно из таблицы 6, лампочка мощностью 20 Вт можно использовать без вреда для здоровья на расстоянии 0,5 м (бра) чуть более одного часа. На расстоянии 0,3 м (настольная лампа) использование возможно только кратковременно (менее 1 часа). При работе в течение 4 часов превышение нормы в 6,3 раза (на расстоянии 0,3 м) и в 2,9 раза (на расстоянии 0,5 м).

На расстоянии 1 м работать можно не более 2 часов. При работе в течение 4 часов превышение нормы в 2,3 раза.

На расстоянии 2 м и 3 м можно работать не более 3 часов. При работе в течение 4 часов превышение нормы в 1,7 раза (на расстоянии 2 м) и в 1,4 раза (на расстоянии 3 м).

Таким образом, мы можем сделать вывод, что ни в одной инструкции ЭСЛ не содержится предупреждения об облучении в случае использования ЭСЛ на малом расстоянии в течение продолжительного времени. ЭСЛ не рекомендуется использовать в настольных лампах и бра.

Утилизация энергосберегающих ламп. Исследование способов демеркуризации.

Согласно действующим в нашей стране экологическим и гигиеническим нормативам предельно допустимые концентрации (ПДК) ртути в воздухе составляют 0,0003 мг/м³, в почве – 2,1 мг/кг.

Демеркуризацией называется удаление ртути и её соединений физико-химическими или механическими способами с целью исключения отравления людей и животных.

Все известные способы демеркуризации ртутьсодержащих отходов можно разделить на две группы – термические и бестермические.

Термические способы демеркуризации отработанных ртутных ламп основаны на нагреве колб до 450-550 °С в вакууме или при атмосферном давлении, отгонке ртути с последующим улавливанием и конденсацией её паров (температура кипения ртути составляет 357 °С).

Можно выделить три разновидности термических технологий демеркуризации ртутных ламп:

- термообработка в шнековой трубчатой печи;
- термо-вакуумная технология с применением стационарной снабжённой электронагревателем камеры демеркуризации периодического действия;
- термо-химическая технология периодического действия.

Технология термообработки отработанных ртутных ламп в шнековой трубчатой печи является наиболее универсальной, поскольку она малочувствительна к исходному сырью, надежна в работе, позволяет работать в непрерывном режиме и легко реализовать обогащение демеркуризованного материала с целью его последующего комплексного использования.

Для обезвреживания и переработки ртутных ламп применяется также гидрометаллургический (жидкофазный) способ демеркуризации. В соответствии с этим методом использованные лампы подвергаются мокрому измельчению в шаровой мельнице с одновременной отмывкой ртути и люминофора в два этапа со стекла и цоколей. Отмывка осуществляется в специально разработанном растворе следующего состава, г/л: йодистый калий 5-10; йод 1-23; едкий натр 1-5; хлористый натрий 5-12.

Лампы в шаровой мельнице с раствором подвергаются измельчению и демеркуризации в течение 30-180 мин в интервале температур 20-60 °С. После окончания процесса реагент,

содержащий соли ртути, сливают из шаровой мельницы и направляют на обезвреживание цементацией алюминием.

Аппаратурное оформление технологической схемы состоит из трёх установок. Первая сконструирована на основе шаровой мельницы, вторая – на базе стандартного барабанного грохота, третья представляет собой стандартный химический реактор. Технология является экологически чистой и обеспечивает практически полное извлечение ртути.

Из других бестермических процессов практическое применение нашел сухой способ демеркуризации, основанный на отделении люминофора и ртути с помощью аэросепарации при одновременном вибровоздействии; процесс осуществляется в противоточном режиме движения стекла и воздуха. Выдувание люминофора из дроблёного до 8 мм материала осуществляется в пневмосепарационном устройстве; в демеркуризационной установке с помощью компрессора создается разрежение 5-8 кПа.

Люминофор улавливается в циклоне (95 %) и рукавном фильтре (5 %); воздух очищается от ртути в адсорбере с помощью активированного угля, импрегнированного серой. Содержание ртути в уловленном люминофоре составляет около 0,8 %. Люминофор и отработанный сорбент (а также обтирочная ветошь) смешиваются с цементом и водой от уборки помещения и обрабатываются серой (перевод ртути в сульфид). Цементно-люминофорную смесь затаривают в металлические бочки и отправляют на переработку (получение вторичной ртути) [8].

Законодательная сторона вопроса утилизации.

Согласно закону РК «Об энергосбережении и повышении энергоэффективности» организацией утилизации ртутьсодержащих энергосберегающих ламп, бывших в употреблении у населения, должны заниматься местные исполнительные органы областей [1].

Каждое предприятие, использующее в своей деятельности в качестве осветительного прибора люминесцентные лампы, содержащие ртуть, должно следовать строгим правилам утилизации ламп.

В одной лампе содержится ртуть в объёме десятой доли грамма [9]. Разбив её, можно сделать воздух на предприятии опасным для человека. Заражается атмосфера в помещении объёмом до 5 000 м³. Такие лампы принято считать отходами первого класса опасности. Существует ряд предписаний, указывающих, как правильно накапливать люминесцентные ртутные лампы в отдельном помещении для их утилизации. Иногда на предприятии может не оказаться отдельного помещения. Тогда накопления ртутных ламп надлежит производить в специальных ящиках или контейнерах для ртутных ламп. По норме безопасности ящик для ртутных ламп изготавливается из негорючего материала.

При хранении каждый тип ламп складывается в свой ящик. На нём указывают тип ламп, максимальную вместимость ящика для ламп. Ящик для ртутных ламп маркируют и снабжают предупреждающими надписями.

На любом предприятии важным считается строгий учёт и запрет на доступ посторонних лиц к месту хранения отработавших свой срок люминесцентных ламп. В контейнере накапливаются и хранятся лампы в течение 6 месяцев, после чего партия отправляется на демеркуризацию. Стенки контейнера изготовлены из металла толщиной в 1 мм, маркировка производится в соответствии с законодательством. Контейнер надёжно сохраняет герметичность колбы лампы, препятствуя попаданию паров ртути в воздух. После того, как лампы переданы на утилизацию соответствующему предприятию, ответственность за данные опасные материалы с отправившего предприятия снимается.

Нами было проведено анкетирование предприятий города Костаная с целью выяснения вопроса об утилизации энергосберегающих ламп.

Вопросы анкетирования:

1. *Используете ли Вы ЭСЛ? Вид ламп, их мощность, количество?*
2. *Как утилизируете?*

Результаты приведены в таблице 7.

Результаты анкетирования
по вопросам использования и утилизации ЭСЛ

Организация	Вид ламп	Мощность	Кол-во, штук	Утилизация
Казкомерцбанк	Люминисцентные	11 Вт	500	«Экосфера», г.Лисаковск
	ЭСЛ	26 Вт	90	«Экосфера», г.Лисаковск
ТОО «TSP» (Тойота спейр парт)	Люминисцентные	11 Вт	70	Выбрасывают в мусорные баки
«ДЕП»	Люминисцентные	38	300	«Экосфера», г.Лисаковск
	ЭСЛ	11	30	Использ. 2 мес.
		18	30	Использ. 2 мес.
Теплоэнергетическая компания	Люминисцентные	40	670	ИП «Абдухакимов», г. Лисаковск
Кондитерская фабрика «Баян-Сулу»	Люминисцентные	20	500	«Экосфера», г.Лисаковск
		40	500	
		80	400	
	ЭСЛ	32	50	«Экосфера», г.Лисаковск
ГУ «ДЮСШ № 1»	Люминисцентные	20	50	«Экосфера», г.Лисаковск
		40	50	

Мониторинг количества ламп, используемых в Костане

Нами проведен мониторинг одного из магазинов города Костане, в котором продаются энергосберегающие лампы (см. таблицу 8):

Таблица 8

Маркетинговое исследование

Название магазина	Мощность ламп, Вт	Всего продано в год, шт.	Кол-во содержащейся в одной лампе ртути, мг/м ³
Магазин «Свет-сити»	10-13	30 000	$2 \cdot 10^{-4}$
	15-18	50 000	$3 \cdot 10^{-4}$
	20-25	26 000	$5 \cdot 10^{-4}$
	> 25	200 000	$10 \cdot 10^{-4}$
	Всего	306 000	

Как видим, один только магазин «Свет-сити» реализует 305 000 энергосберегающих ламп в год при том, что население города Костаная составляет 227 000 человек.

Продаваемые лампы преимущественно китайского производства. Также незначительное количество ламп производится в России и Казахстане.

Мы рассчитали, какое суммарное количество ртути содержится в проданных энергосберегающих лампах (таблица 9).

Количество ртути в проданных ЭСЛ

Мощность, Вт	Число проданных ламп, шт.	Кол-во содержащейся в одной лампе ртути, мг/м ³	Количество ртути, мг/м ³
10-13	30 000	$2 \cdot 10^{-4}$	6
15-18	50 000	$3 \cdot 10^{-4}$	15
20-25	26 000	$5 \cdot 10^{-4}$	13
> 25	200 000	$10 \cdot 10^{-4}$	200
Всего	306 000		234

Таким образом, суммарное количество ртути, содержащееся в лампах, продаваемых в магазине «Свет-сити» за год, составляет 234 мг/м³.

Состояние утилизации ЭСЛ в Костанаяе.

В апреле 2016 года в городе Костанаяе был установлен первый тестовый контейнер для сбора энергосберегающих ламп [10]. Контейнер был установлен костанаяйским филиалом ТОО «Промотход Казахстан». Эта компания занимается утилизацией энергосберегающих ламп, содержащих ртуть. Один такой контейнер уже стоит на территории Костанаяйской области – в городе Лисаковске [11].

Контейнеры, устанавливаемые сейчас на территории городов Казахстана, российского производства. Их производит научно-производственная корпорация «ЭКО-БОКС» [12]. Существует множество модификаций данного контейнера различных габаритов и вместимости. В Костанаяе был установлен один из наиболее универсальных типов контейнера.

Контейнер модульный для сбора, накопления и временного хранения отработанных компактных и линейных люминесцентных ламп, ртутьсодержащих бытовых термометров и химических источников питания (батарейки, аккумуляторы) имеет вместимость:

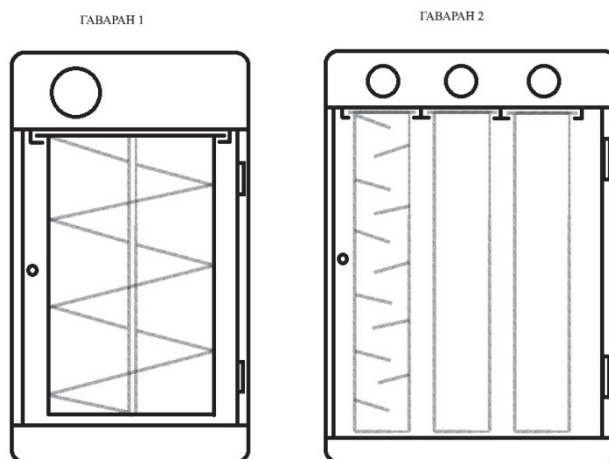
- до 350 компактных люминесцентных ламп;
- до 140 линейных ламп длиной до 650 мм;
- до 80 линейных ламп длиной до 1250 мм.

Модули для загрузки линейных ламп оборудованы специальными антивандальными приёмниками для посторонних предметов [13]. Стоимость такого контейнера составляет около 250 000 тенге.

Мы рассчитали, какое количество контейнеров необходимо для удовлетворения потребности населения в утилизации энергосберегающих ламп. По результатам расчетов мы сделали вывод, что для обеспечения сбора ламп у населения в городе необходимо установить около 800 контейнеров.

Также мы предложили свой проект контейнера для сбора ртутьсодержащих энергосберегающих ламп. Мы считаем, что используемые контейнеры «Экобокс» российского производства приемлемы для сбора ламп, однако можно разработать оригинальную модель, стоимость которой будет ниже стоимости «Экобоксов».

Установленный в городе Костанаяе контейнер «Экобокс» предназначен для сбора как компактных, так и линейных ламп. Линейные лампы в меньшей степени используются населением, поэтому рациональнее было бы изготовить контейнер для сбора только компактных ламп. Такой контейнер мы назвали «ГАВАРАН 1». Второй тип контейнера «ГАВАРАН 2» предназначен для сбора исключительно линейных ламп.



Дизайн контейнеров «ГАВАРАН» 1 и «ГАВАРАН 2»

Технологические подробности конструкции и эксплуатации не приводим, поскольку проект незапатентован. За подробностями обращаться по адресу gavaran@gmail.com.

Более того, мы разработали план-конспект занятия для школьников в целях пропаганды энергосбережения и экологической культуры, в частности для ознакомления детей с преимуществами энергосберегающих ламп и правилами их утилизации.

Ожидаемые результаты.

В результате проведения научной работы мы изучили преимущества и технические характеристики энергосберегающих ламп. Очевидно, что использование таких ламп приведёт к значительной экономии электроэнергии.

Особое внимание было уделено процессу сбора и утилизации ртутьсодержащих ламп. Мы рассчитали число контейнеров, необходимых для обеспечения потребности населения города в утилизации ламп.

Мы предложили свою модель контейнера для сбора ламп, а также разработали план-конспект занятия для школьников в целях пропаганды правильной утилизации ламп и заботы об экологии.

Список литературы

1. Закон РК от 13 января 2012 года № 541-IV «Об энергосбережении и повышении энергоэффективности» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 29.03.2016 г.).
2. Устройство энергосберегающей лампы // <http://electricvdome.ru/osvechenie/ustrojstvo-energoberegayushhej-lampy.html>
3. Люминесцентные лампы и их характеристики // <http://cxem.net/sprav/sprav115.php>
4. Популярно о люминесцентных лампах: их преимущества и недостатки // Компания «ФИД-Д».
5. Преимущества и недостатки энергосберегающих ламп // <http://www.advicehome.ru/page9.php>
6. Прибор комбинированный «ТКА-ПКМ» (модель 13) УФ-радиометр. Руководство по эксплуатации. – С-Пб., 2005.
7. Санитарные нормы ультрафиолетового излучения в производственных помещениях * № 1.02.025-94.
8. Яблокова М.А., Гарабаджиу А.В., Пономаренко Е.А. Технология и оборудование для обезвреживания ртутьсодержащих твердых бытовых отходов. – Санкт-Петербургский государственный технологический институт Минобрнауки России.
9. В Казахстане призвали законодательно прописать утилизацию ртутьсодержащих ламп // Tengrinews.kz.
10. В Костанае установили первый контейнер для сбора энергосберегающих ламп // <http://alau.kz/v-kostanae-ustanovili-pervyj-kontejner-po-sboru-energoberegayushhix-lamp>

11. В Костанай установили первый тестовый контейнер для энергосберегающих ламп // <http://top-ews.kz/index.php?np=00018739&nl=1&tp=N&MWp=&AWp=&Wp=1&Kd=66679681>
12. Научно-производственная корпорация «ЭКО-БОКС» – О компании // <http://ecobox.ru/about/>
13. Научно-производственная корпорация «ЭКО-БОКС» – Продукция // <http://ecobox.ru/product/>
14. Жители Костаная просят установить еще контейнеры для энергосберегающих ламп // <http://top-news.kz/index.php?np=00018739&nl=1&tp=N&MWp=&AWp=&Wp=1&Kd=41998601>

КОМПЛЕКТАЦИЯ ШКОЛ СТАНКАМИ С ЧПУ КАК ОБЯЗАТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ ОБНОВЛЕНИЯ ШКОЛЬНОГО ТЕХНОПАРКА

*Автор: Тынгазиева А.,
студентка 4 курса специальности «Профессиональное обучение»
Научный руководитель: Жигитов А.Б.,
магистр педагогики и психологии*

Вводная часть: В государственной программе развития образования Республики Казахстан на 2011-2020 годы актуализируется модернизация технического и профессионального образования. Актуализируется обновление структуры содержания ТипО с учетом запросов индустриально-инновационного развития экономики. Обзор развития технического и профессионального образования в международных исследованиях показывает, что существует тесная связь между образованием, доходом и производительностью.

Кроме того государственная программа «Индустриально-инновационного развития республики Казахстан на 2015-2019 годы» указывает среди настоящих проблем неразвитость инновационных технологий в системе образования. Серьезной проблемой нашего образования является существенное ослабление естественнонаучной и технической составляющей школьного образования.

Закладывать начальные знания и навыки в естественнонаучной и технической области, а главное, привлекать талантливых детей, формировать у них основы технического мышления, знакомить с приемами технического творчества – актуальные направления технического образования.

Цель проекта: Доказать необходимость комплектации школ станками ЧПУ, разработать методическую работу учителя со станками ЧПУ, обосновать производство школьных станков с ЧПУ как объекта промышленного производства.

Задачи проекта:

1. Анализ школьного технопарка. Выявление существующих преград для внедрения станков с ЧПУ в школьное образование. Результатом реализации данного шага должны стать статистические данные по школам города и области по технологической и технической обеспеченности школ.

2. Обосновать методическую целесообразность применения станков с ЧПУ в школьном образовании как с точки зрения психологии развития современного ребенка так и с точки зрения экономической необходимости более высокой технологической подготовленности сегодняшних учеников.

3. Разработать критерии школьного станка с ЧПУ, подготовить опытный экземпляр. Спроектировать станок с ЧПУ, отвечающий основным дидактическим целям образовательного учреждения.

4. Подготовить маркетинговое исследование по производству школьных станков с ЧПУ.

5. Самостоятельно разработать и выпустить методическое сопровождение по изготовлению станка с ЧПУ самостоятельно.