

Таблица 1

*Сравнительные характеристики осветительных приборов*

	ГКУ21-250-011	ДКУ03-240-001	ЖКУ08-250-001
Тип источника света	Металлогалогенная лампа	Светодиоды	Дуговая натриевая трубчатая лампа
Мощность, Вт	250	240	250
Световой поток, Лм	20000	26220	30000
Требуемое расстояние между столбами, м	45,5	42,3	49,5
Стоимость за 1 штуку, руб	5635	34200	2785
Необходимое количество, шт	418	450	384
Стоимость итого, руб	2 355 430	15 390 000	1 069 440

Номинальная мощность светильников составляет 250 Вт, исходя из этих данных подбираем солнечные панели достаточной мощности. Система солнечных батарей автономного электроснабжения должна включать в себя: солнечные панели, контроллер заряда, инвертер и аккумуляторы. Тонкопленочные элементы не рассматриваются из-за большой площади солнечных панелей при заявленной мощности. Характеристики систем солнечных батарей представлены в табл. 2.

Таблица 2

*Сравнительные характеристики осветительных приборов*

Тип солнечных панелей	Монокристаллический	Поликристаллический
Мощность, Вт	260	260
Площадь, м <sup>2</sup>	1.28	1.6
Стоимость системы за 1 шт, руб	50 000	47 200
Итоговая стоимость с МГЛ, руб	20 900 000	19 729 600
Итоговая стоимость со светодиодами, руб	22 500 000	21 240 000
Итоговая стоимость с ДНТЛ, руб	19 200 000	18 124 800

**Выводы**

Наиболее перспективным направлением в солнечной энергетике являются пленочные солнечные элементы, однако в настоящий момент более распространены кремниевые панели. Осветительные приборы с дуговыми натриевыми трубчатыми лампами являются самыми дешевыми, однако светодиодные системы имеют более долгий срок службы и имеют низкое энергопотребление. Для обеспечения энергоэффективного питания осветительной системы наиболее рационально взять монокристаллические солнечные элементы, так как они обладают меньшей площадью, чем поликристаллические. Для выбора типа осветительных приборов необходимо провести дополнительные экономические расчеты.

**Литература**

1. Кашкаров А.П. Ветрогенераторы, солнечные батареи и другие полезные конструкции. – М.: ДМК Пресс, 2011. – 144 с.
2. Строительные нормы и правила: СНиП 23-05-95. Естественное и искусственное освещение. [Текст]: нормативно-технический материал. – Москва, 1995. – 35с.
3. Козловская В.Б., Радкевич В.Н., Сацукевич В.Н. Электрическое освещение. Справочник. – Минск, 2007. – 37 с.
4. Dr. Arnulf Jager-Waldau. PV Status Report 2012. - Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2012 - 58 pp.

**ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ДЕНДРОХРОНОИНДИКАЦИИ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

**Е.А. Мельникович**

Научный руководитель доцент Т.А. Архангельская

*Национальный Исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия*

Дендрохроноиндикация – комплексный метод исследований природных и антропогенных процессов и явлений, позволяющий устанавливать зависимость различных характеристик годичных колец деревьев от факторов внешней среды и получать ретроспективную информацию о процессах и явлениях, происходящих в окружающей среде [1]. Совершенствование лабораторно-аналитической базы дало возможность изучать не только морфометрические, структурные, физико-химические характеристики древесины годичных колец

(ширина, площадь сечения, плотность, пористость, размеры и морфология клеток и другие показатели), но и проводить датирование процессов и событий и реконструировать параметры внешней среды за длительные интервалы времени (дендрохронология), изучать изменение климата (дендроклиматология), исследовать такие процессы и явления, как динамика солнечной активности, лесные пожары и другие. Наиболее важное значение сегодня приобретает и индикация антропогенных воздействий, которые вызывают изменения среды обитания древесных растений и человека, что позволяет использовать годичные кольца деревьев для ретроспективного экологического мониторинга (биогеохимическая дендрохроноиндикация).

На сегодняшний день существует сравнительно небольшое количество работ по изучению годичных колец деревьев и накопления в них химических элементов. Это говорит об актуальности исследований в данном направлении. Наиболее точными методами исследования годовых колец деревьев для реконструкции прошлых событий, приведших к экологическим загрязнениям, являются радиографические методы (f-радиография, автордиография и т.д.), метод инструментального нейтронно-активационного анализа (ИННА) и другие [2].

В основе радиографических методов лежит регистрация разнообразными детекторами излучения от исследуемого объекта с последующим выявлением источников данного излучения [4].

Для определения уровня накопления и особенностей распределения урана и других делящихся элементов в годичных кольцах деревьев Т.А. Архангельской (2004 г.) использовался метод f-радиографии (осколочной радиографии). Осколочная радиография позволяет регистрировать накопление делящихся элементов в древесине, а также изучать характер распределения элементов по годичным кольцам. Преимуществом метода является высокая точность определения количественного содержания радионуклидов. Обязательным условием реализации этого метода является наличие мощного источника тепловых нейтронов, такого как ядерный реактор. Данный метод использовался сотрудниками Томского Политехнического университета и в 1993 году при оценке радиоэкологической ситуации в зоне влияния Сибирского химического комбината г. Северска. Результаты исследования позволили получить патент на способ оценки радиоэкологического загрязнения окружающей среды. Радиографические методы находят применение и в исследовании экологических катастроф глобального масштаба. Об этом говорят исследования, проведенные Рихвановым Л.П. и др. [4,5].

Дендрохимические исследования, проведенные на кафедре ГЭГХ ТПУ, показали, что определённый химический элементный состав годовых колец деревьев говорит не только об изменениях в окружающей среде, но и о работе организма самого растения, которое подстраивается под эти изменения [3]. Тем не менее, применение подобных методов дает возможность определения содержаний различных элементов в каждом годичном кольце дерева. Исходя из этого, годичные кольца деревьев являются регистраторами загрязнений окружающей среды.

#### Литература

1. Измерение эмиссии CO<sub>2</sub> древесиной годичных колец/ Б.Г.Агеев [и др.]//Оптика атмосферы и океана. — 2002. — Т.15. — №9. — с. 766-767.
2. Архангельская Т.А. Использование метода осколочной радиографии для изучения уровня и динамики накопления делящихся радионуклидов в годовых кольцах деревьев / Т.А. Архангельская, Л.П. Рихванов // Материалы Международной научно-технической конференции «Горно-геологическое образование в Сибири. 100 лет на службе науки и производства». - Томск, 2001. - С. 127-131.
3. Миронова А.С. Изучение закономерностей накопления химических элементов в кольцах деревьев/ А.С.Миронова, А.А.Капустина// Геохимия живого вещества : материалы Международной молодежной школы-семинара; Томский политехнический университет. — Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2013. — с.156-158.
4. Рихванов, Л.П. Дендрорадиография как метод ретроспективной оценки радиоэкологической ситуации : монография / Л. П. Рихванов, Т. А. Архангельская, Ю. Л. Замятина; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск: Дельтаплан, 2015. — 148 с.: ил. — Библиогр.: с. 127-143.
5. Рихванов Л.П. Общие и региональные проблемы радиоэкологии/ Л.П.Рихванов — Томск.: Изд-во ТПУ, 1997. — 384 с.

### ОЦЕНКА ОПАСНОСТИ БУРОВЫХ ШЛАМОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ В КАЧЕСТВЕ ТЕСТ-ОБЪЕКТА ПРОТОКОККОВОЙ ВОДОРΟΣЛИ ХЛОРЕЛЛЫ *CHLORELLA VULGARIS BEIJER*

А.А. Мех

Научный руководитель доцент С.В. Азарова

**Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г.Томск, Россия**

В процессе освоения месторождений нефти, при бурении нефтяных скважин образуется большое количество бурового шлама, который является отходом 4-5 класса опасности, и оказывает непосредственное влияние на окружающую среду. В свою очередь загрязняющие вещества, попадающие в природную среду, претерпевая различные превращения, усиливают или уменьшают свое токсическое действие.

Цель работы – оценить токсичность отходов месторождений нефти с помощью биотестирования, используя в качестве тест-объекта водоросль *Chlorella vulgaris Beijer*. Задачи исследования - изучение химического состава буровых шламов, апробирование и оценка биологического влияния буровых шламов.