

*Н. С. Фицева, Д. А. Климец*  
**ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ИЗЛУЧЕНИЯ БЫТОВЫХ ИСТОЧНИКОВ  
ОСВЕЩЕНИЯ НА ПРОЦЕССЫ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЖИВОТНЫХ**  
*Научный руководитель: ассист. А. В. Полевой*  
*Кафедра патологической физиологии,*  
*Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск*

*N. S. Fitseva, D. A. Klimec*  
**STUDYING THE EFFECT OF RADIATION OF HOUSEHOLD SOURCES OF  
LIGHTING ON THE ANIMAL LIFE PROCESSES**

*Tutor: assistant A. V. Polevoj*  
*Department of Pathological Physiology,*  
*Belarusian State Medical University, Minsk*

**Резюме.** Работа посвящена изучению влияния спектров излучения бытовых источников искусственного освещения (ИИО) на состояние волосяного покрова и параметры жизнедеятельности млекопитающих (мышей). В ходе исследования установлены определенные эффекты воздействия спектров ИИО: выпадение волосяного покрова, нарушение репродуктивной функции; данные повреждения носят довольно продолжительный и устойчивый характер.

**Ключевые слова:** источники искусственного излучения, воздействие на животных, коротковолновое УФ излучение, энергосберегающие (электрофлуоресцентные) лампы.

**Resume.** The work is devoted to the study of the influence of the emission spectra of household sources of artificial illumination (SAI) on the state of hair and the vital parameters of mammals (mice). In the course of the study, certain effects of exposure to the SAI spectra were established: hair loss, reproductive dysfunction; these damages are quite long and persistent.

**Keywords:** sources of artificial radiation, animal exposure, short-wave UV radiation, energy-saving (electrofluorescent) lamps.

**Актуальность.** Одним из важнейших экологических факторов наземных экосистем является солнечный свет [2]. Благодаря излучению спектра солнечного света происходят ключевые биохимических процессы, однако прямое его воздействие может быть губительно для организмов [4, 6, 8]. Наиболее опасным является излучение ультрафиолета (УФ) В и С, которое может вызывать солнечные ожоги и другие повреждения, причем не только кожных покровов, но и внутренних сред организма [1, 2, 5]. В норме такое излучение задерживается озоновым слоем [3].

В настоящее время человек все больше подвергается воздействию источников искусственного излучения и не получает достаточного количества естественного света и тепла [7]. Данными источниками являются разные виды ламп, из которых наиболее широко применяются лампа накаливания, светодиодная и электрофлуоресцентная (энергосберегающая, ЭФЛ) лампы [10]. В литературе активно обсуждается проблема утилизации бытовых источников освещения, содержащих ртуть, но немного сведений о влиянии спектров их излучения на жизнедеятельность организмов [9].

**Цель:** изучить влияние спектров излучения бытовых источников искусственного освещения на состояние волосяного покрова и параметры жизнедеятельности млекопитающих (мышей).

**Задачи:**

1. Наблюдение за объектами, находящимися под влиянием бытовых источников искусственного освещения (ИИО).

2. Попытаться визуально оценить и объяснить происходящие в ходе опыта эффекты воздействия данных ИИО.

3. Попытаться выявить причины оказываемых эффектов, определить взаимосвязь со спектром, излучаемым ИИО.

**Материалы и методы.** В качестве объектов наблюдения были использованы мыши трехнедельного возраста, помещенные в три разграниченные друг от друга клетки, в количестве по три особи с учетом соотношения полов (по две самки и одному самцу). Мыши в клетках подвергались воздействию бытовых источников освещения: клетка № 1 – светодиодная лампа, № 2 – лампа накаливания и № 3 – ЭФЛ.

Освещение осуществлялось ежедневно с 8 до 16:30 шесть дней в неделю в течение 6 месяцев (сентябрь-февраль), с ежедневным визуальным наблюдением за состоянием мышей, их активностью и периодическим измерением массы и длины тела (очень скоро в клетках появились молодые особи).

Результаты и их обсуждение. Примерно через месяц после начала эксперимента (10 октября) были установлены определенные реакции животных на освещение: у мышей, содержащихся в клетке под энергосберегающей лампой, появились участки алопеции (рисунок 1 – а). Вскоре такие же явления обозначились у всех обитателей клетки №3: у питомцев наблюдалось самоповреждение кожного покрова, уши мышей стали гиперемированными, животные мало ели, реакции их были вялыми, а состояние беспокойным (рисунок 1 – б). Во время уборки мыши не проявляли склонности к побегу, в отличие от своих соседей. Были выявлены различия в размерах животных: молодые особи из третьей клетки (был только один помёт мышат в отличие от клеток №1 и №2 – по три помёта) отставали в развитии, а их тела были непропорциональными (рисунок 1 – в).

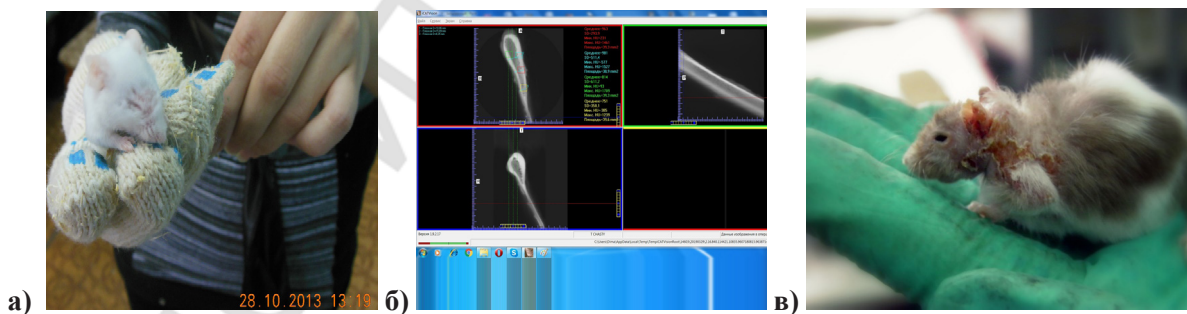
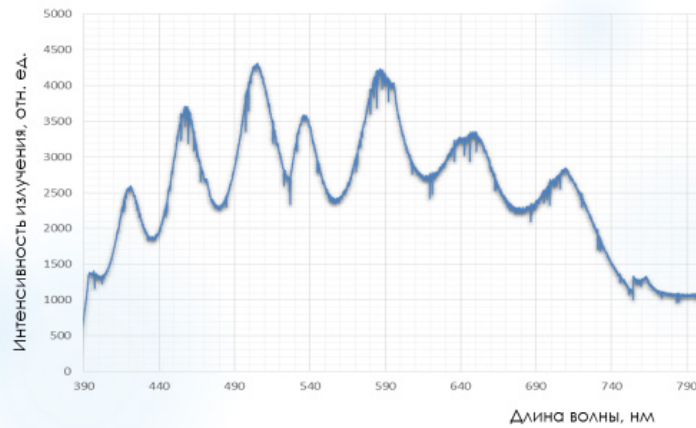
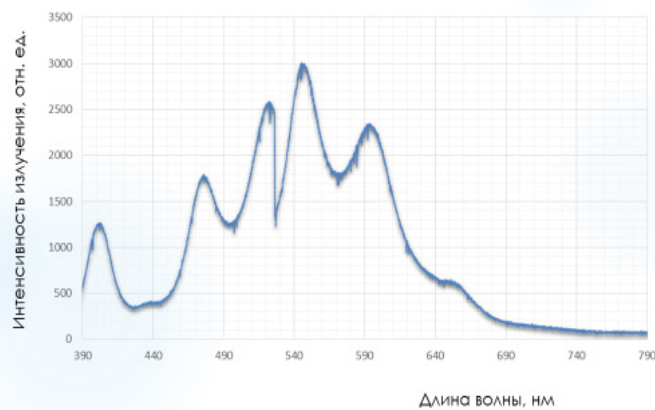


Рис. 1 – Изменения, происходящие с мышами из клетки № 3

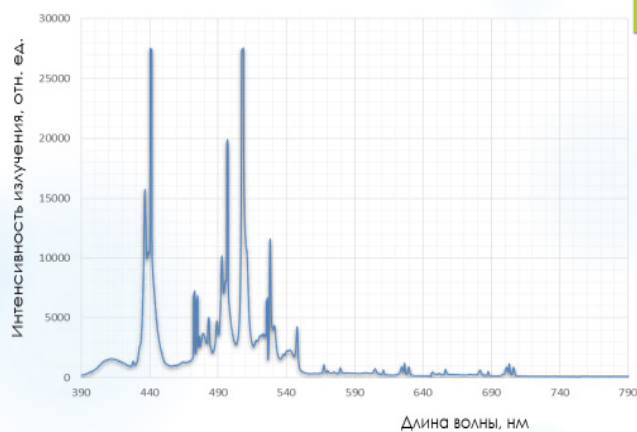
Для исключения кожных заболеваний мыши из третьей клетки были отвезены в ветеринарную станцию – осмотр не выявил каких-либо паразитов или патологий. Так же было проведено инструментальное исследование количества паров ртути ламп ЭФЛ – предельно допустимая концентрация не была превышена. Однако изучение спектров используемых ламп, показало большую дозу и дискретный характер УФ-С в ЭФЛ, большую напряженность электромагнитного поля лампы (1,5 В/м против 0,01 В/м светодиодной и лампы накаливания). В норме показатель УФ-С не допустим в излучении бытовых источников освещения. Спектры светодиодной и лампы накаливания, напротив, носили линейчатый и равномерный характер (рисунок 2).



А) **Рис. 8 – Спектр излучения лампы накаливания**



Б) **Рис. 7 - Спектр излучения светодиодной лампы**



В) **Рис. 6 – Спектр излучения энергосберегающей лампы**

**Рис. 2 – Спектры излучения лампы накаливания (а), светодиодной (б) и ЭФЛ (в)**

**Выводы:**

1 При освещении изучаемых объектов были установлены определенные эффекты воздействия спектров ИИО: выпадение волосяного покрова, нарушение репродуктивной функции; данные повреждение носят довольно продолжительный и устойчивый характер. В отношении светодиодной и лампы накаливания

вышеизложенных эффектов не было установлено.

2 Причиной нарушений предположительно можно считать наличие коротковолнового излучения в спектре энергосберегающей лампы.

3 Данная проблема требует дальнейшего изучения с применением современных методик и по возможности анализа биологических жидкостей животных с целью выявления внутренних изменений на тканевом, клеточном и молекулярном уровнях.

#### Литература

1. Висмонт, Ф. И. Патологическая физиология : учебник / Ф. И. Висмонт [и др.]; под ред. проф. Ф. И. Висмонта. – 2-е изд., стер. – Минск : Вышэйшая школа, 2019. – 640 С. : ил.
2. Висмонт, Ф. И. Общая патофизиология: учеб. пособие / Ф. И. Висмонт, Е.В. Леонова, А. В. Чантурия. – Минск : Вышэйшая школа., 2011. – 364 с.
3. Гостюхина, А. А. Влияние световой или темновой депривации на работоспособность и уровень лактата в крови крыс / А. А. Гостюхина и др. // Российский физиологический журнал им. И.М. Сеченова. – 2016. – Т. 102, № 5. – С. 584-589.
4. Жданок, А. А. Изучение влияния цвета и формата изображений с кластерными отверстиями на степень выраженности трипофобии среди студенток-медиков. Предложение классификации трипофобии по степени выраженности / А. А. Жданок, Е.Н. Пальчик, С.Н. Чепелев, Е.Н. Чепелева // Инновации в медицине и фармации – 2018: материалы дистанционной научно-практической конференции студентов и молодых учёных / под ред. А.В. Сикорского, В.Я. Хрыщановича, - Минск : БГМУ, 2018. – С. 583-587.
5. Калиниченко, Л. С. Влияние мелатонина на цитокиновый профиль сыворотки крови у крыс с разными параметрами поведения при остром эмоциональном стрессе / Л. С. Калиниченко, С. С. Перцов, Е. В. Коплик // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. – 2013. – Т. 156, № 11. – С. 569-573.
6. Леонова, Е. В. Патофизиология системы крови : учеб. пособие / Е. В. Леонова, А. В. Чантурия, Ф. И. Висмонт. 2-е изд., испр. и доп. – Минск : Вышэйшая школа., 2013. – 144 с., [2] л. цв. вкл: ил.
7. Пискарев, И. М. Воздействие импульсного излучения плазмы ультрафиолетового диапазона на жидкость через кожу крысы / И. М. Пискарев, К. А. Астафьева, И. П. Иванова // Биофизика. – 2017. – Т. 62, № 4. – С. 674-680.
8. Цуров, А. Б. Ультрафиолетовое повреждение кожи у крыс как модель для скрининговой оценки протекторных свойств лекарственных препаратов / А. Б. Цуров и др. // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2015. – № 5 (часть 1). – С. 78-79.
9. Цукрова, М. В. Проблема утилизации энергосберегающих ламп в Республике Беларусь / М. В. Цукрова, Ю. В. Кудравец ; науч. рук. Т. Ф. Манцерова // Актуальные проблемы энергетики : материалы 69-й научно-технической конференции студентов и аспирантов / Белорусский национальный технический университет, Энергетический факультет. Секция 7: Экономика и организация энергетики. – Минск : БНТУ, 2014. – С. 340-341.
10. Romerdahl, C. A. Effect of ultraviolet-B radiation on the in vivo growth of murine melanoma cells // C. A. Romerdahl et al. // Cancer research. – 1988. – Т. 48, №. 14. – P. 4007-4010.