

DOI: 10.32517/2221-1993-2022-21-4-44-48

Л. А. Кошелева, Е. А. Пешкова, И. А. Егорькова  
Лицей № 82, Нижний Новгород, Россия

## ИНТЕГРИРОВАННЫЙ УРОК ПО ФИЗИКЕ, ОБЩЕСТВОЗНАНИЮ И ИНФОРМАТИКЕ «РАДИЕВЫЕ ДЕВУШКИ. СКАНДАЛЬНОЕ ДЕЛО РАБОТНИЦ ФАБРИК, ПОЛУЧИВШИХ ДОЗУ РАДИАЦИИ ОТ СВЕЯЩЕЙСЯ КРАСКИ»\*

### Аннотация

На занятии рассматривается история «радиевых девушек», получивших радиационное поражение при окраске циферблатов часов радиолюминесцентной краской. Ученики смогут провести анализ реального исторического факта путем групповой работы над кейсами по проблеме, чтобы понимать важность объективного, доступного и всестороннего знания.

Учащиеся смогут оценить влияние радиоактивности на здоровье и деятельность человека, получат правовые знания в области безопасности труда работника на предприятии, получат навыки анализа информации для построения информационной модели.

Работа в группе способствует развитию коммуникативных качеств, а задания формируют аналитическое и креативное мышление. Для объективного рассмотрения проблемы «радиевых девушек» необходимы знания физики, обществознания, навыки работы с информацией. А владение информационными технологиями позволит создать конечный продукт, который можно использовать в просветительских целях и при организации воспитательной работы со школьниками.

**Ключевые слова:** радиоактивность, трудовое право, охрана труда, здоровье, «радиевые девушки».

Современному человеку важно обладать всесторонними знаниями, чтобы уметь принимать правильные решения в различных жизненных ситуациях. Владение информацией, умение критически относиться к сведениям, полученным из различных источников, широ-

кий кругозор и прочные знания в разных предметных областях помогут человеку стать успешным в любой деятельности.

В школе полезно проводить занятия, интегрирующие разные предметные области в целях изучения одного

\* Материалы к статье можно скачать на сайте ИНФО: [http://infojournal.ru/journals/school/school\\_04-2022/](http://infojournal.ru/journals/school/school_04-2022/)

### Контактная информация

**Кошелева Людмила Александровна**, учитель информатики, лицей № 82, Нижний Новгород, Россия; *адрес:* 603003, Россия, г. Нижний Новгород, ул. Культуры, д. 1; *e-mail:* guseva87@gmail.com

**Пешкова Елена Александровна**, учитель физики, лицей № 82, Нижний Новгород, Россия; *адрес:* 603003, Россия, г. Нижний Новгород, ул. Культуры, д. 1; *e-mail:* elena.a.peshkova@gmail.com

**Егорькова Ирина Александровна**, канд. ист. наук, учитель истории и обществознания, лицей № 82, Нижний Новгород, Россия; *адрес:* 603003, Россия, г. Нижний Новгород, ул. Культуры, д. 1; *e-mail:* irina-egorkova@mail.ru

**L. A. Kosheleva, E. A. Peshkova, I. A. Egorkova**  
Lyceum 82, Nizhny Novgorod, Russia

### INTEGRATED LESSON IN PHYSICS, SOCIAL STUDIES AND INFORMATICS "RADIUM GIRLS. A SCANDALOUS CASE OF FACTORY WORKERS WHO RECEIVED A DOSE OF RADIATION FROM GLOWING PAINT"

#### Abstract

The lesson discusses the history of "radium girls" who received radiation damage when painting watch dials with radioluminescent paint. Students will be able to analyze a real historical fact through group work on case studies on a problem in order to understand the importance of objective, accessible and comprehensive knowledge.

Students will be able to assess the impact of radioactivity on human health and activities, gain legal knowledge in the field of worker safety at the enterprise, gain the skills of information analysis to develop an information model.

Working in a group contributes to the development of communicative qualities, and tasks form analytical and creative thinking. An objective consideration of the problem of "radium girls" requires knowledge of physics, social science, and skills in working with information. And the knowledge of information technologies will make it possible to make the final product, which can be used for educational purposes and in the organization of educational work with schoolchildren.

**Keywords:** radioactivity, labor law, labor protection, health, "radium girls".

явления с разных сторон. Это приучает школьников к внимательному анализу, критическому осмыслению исследуемого вопроса, расширяет арсенал имеющихся инструментов в познании окружающего мира и общества, тренирует смелость и творческий подход.

Интеграция гуманитарных и технических дисциплин демонстрирует единство и взаимосвязь всех явлений нашей жизни. Какой подход в познании выбрать, решает сам человек, но важно осознавать, что мир — целостный и однобокое его изучение приводит к неполному, далекому от истины представлению о нем.

Интегрированный урок «Радиевые девушки. Скандальное дело работниц фабрик, получивших дозу радиации от новомодной светящейся краски» рассматривает реальную историческую ситуацию, которая искалечила судьбы и лишила жизни многих молодых девушек и судебные споры относительно которой продолжались не один год.

Анализ исторических фактов *с точки зрения современного законодательства* нашей страны дает возможность понимать, насколько важна охрана труда и какие права имеет работающий человек. Изучение произошедших событий *с точки зрения физики*, понимание природы радиоактивного излучения и того, как оно влияет на организм человека, помогут человеку разумно принимать решения и в критической ситуации спасти свою жизнь и здоровье.

На основе полученной информации учащиеся смогут создать плакат, который послужит своего рода рефлексией. Плакат — конечный продукт исследования, в котором группа может отразить то, что им показалось самым важным на уроке.

Что должны знать люди, работающие на опасном производстве?

Насколько опасна радиация и можно ли от нее защититься?

Какими должны быть информационные материалы, чтобы влиять на зрителя?

Ответы на эти и другие вопросы учащиеся смогут получить, работая вместе над предложенными кейсами.

**Тема занятия:** Радиевые девушки. Скандальное дело работниц фабрик, получивших дозу радиации от светящейся краски.

#### **Предметные области:**

- физика;
- обществознание;
- информатика.

#### **Предметные темы:**

- *по физике* — биологическое действие радиации;
- *по обществознанию* — гражданское и трудовое право;
- *по информатике* — информационное моделирование.

**Основная идея/ключевой вопрос:** насколько владение информацией влияет на жизнь человека и общества?

**Продолжительность занятия:** 40 минут.

**Целевая аудитория:** учащиеся XI класса.

**Формы работы:** групповая работа в классе.

#### **Планируемые образовательные результаты:**

##### **личностные:**

- осознание необходимости совместной деятельности при выполнении учебных, познавательных задач, создании учебных проектов; стремление к взаимопониманию и взаимопомощи в процессе этой учебной деятельности;
- стремление оценивать свое поведение и поступки, а также поведение и поступки других людей с позиции нравственных и правовых норм с учетом осознания последствий поступков;
- интерес к обучению и познанию; любознательность; стремление к самообразованию, проектной деятельности;
- готовность и способность к самостоятельной деятельности; развитие навыков организации анализа своей деятельности при самостоятельной работе;
- способность увязать учебное содержание с собственными жизненным опытом и знаниями;
- сформированность основ информационной культуры;

##### **метапредметные:**

- формирование логического, критического и творческого мышления;
- развитие навыков анализа, синтеза, обобщения информации, умения устанавливать причинно-следственные связи, выстраивать логические рассуждения, делать выводы;
- развитие коммуникативных качеств учащихся посредством работы в группе;
- развитие навыков целеполагания и планирования деятельности;
- развитие навыка решения открытых задач;
- развитие навыка рефлексии и саморегуляции;
- развитие умения работы с разными источниками информации;

##### **предметные:** учащиеся:

- смогут оценивать влияние радиоактивности на здоровье и деятельность человека;
- узнают о способах защиты от радиоактивного излучения на производстве и в лабораториях;
- получают правовые знания о защите прав потребителей,
- получают правовые знания в области безопасности труда работника на предприятии;
- научатся решать юридические задачи;
- научатся выявлять правоотношения в социальном взаимодействии;
- получают навык анализа информации для построения информационной модели;
- научатся применять различные приемы визуализации для представления информации.

#### **Оснащение занятия:**

- персональные компьютеры учащихся (нетбуки) с выходом в интернет; необходим доступ к сайтам [https://www.canva.com/ru\\_ru/](https://www.canva.com/ru_ru/) и <https://learningapps.org/>;
- цветной принтер для печати плакатов;

- раздаточные материалы (*Приложения 1–5*, файлы приложений можно скачать на сайте ИНФО):
  - *Приложение 1* — Отрывок из книги Кейт Мур «Радиевые девушки. Скандальное дело работниц фабрик, получивших дозу радиации от светящейся краски»;
  - *Приложение 2* — Закон РФ от 07.02.1992 № 2300-1 (ред. от 11.06.2021) «О защите прав потребителей», статья 7 «Право потребителя на безопасность товара (работы, услуги)»;
  - *Приложение 3* — Трудовой кодекс РФ, статья 214 «Обязанности работодателя в области охраны труда», статья 184 «Гарантии и компенсации при несчастном случае на производстве и профессиональном заболевании»;
  - *Приложение 4* — Материал о биологическом действии радиации;
  - *Приложение 5* — Материал о биологическом действии радиации;
- видеоматериалы: «Дело радиевых девушек — история, изменившая мир» [3], «Кейт Мур. Радиевые девушки» [6];
- фильм «Радиевые девушки» («Radium Girls», реж. Лидия Дин Пилчер, 2018);
- интерактивное задание для фронтального опроса: <https://learningapps.org/watch?v=pv343vxgj22>;
- магниты для крепления на доске;
- материалы для оформления кабинета (плакаты, вырезки из газет и т. д.).

#### Оформление кабинета:

- вырезки из газет;
- портрет Марии Кюри;
- знаки «радиация»;
- светящийся циферблат.

**Предварительный этап:** для подготовки к занятию просим учащихся дома посмотреть фильм «Радиевые девушки».

#### План занятия.

1. Введение. Постановка проблемы — 2 мин.
2. Актуализация знаний — 5 мин.
3. Основной этап: групповая работа над кейсами — 10 мин.
4. Обобщение: групповая работа по созданию плакатов — 20 мин.
5. Рефлексия — 3 мин.

## Ход урока

### 1. Введение. Постановка проблемы

На фоне демонстрации фрагмента видео [6] учитель рассказывает о том, что в 30-е годы прошлого века в США произошла страшная трагедия, ставшая одновременно и прецедентом в области трудового законодательства.

Мария и Пьер Кюри открыли новый металл с удивительными свойствами — радий. Ему приписывали способности исцелять недуги, а красивое свечение привлекало внимание часовых компаний.

Так, компания United States Radium выпускала часы со светящимися стрелками. Десятки работников, рас-

писывавших циферблаты вручную, ежедневно имели дело со смертельно опасным веществом [9]. Знал ли работодатель о том, что подвергает их жизнь опасности?

### 2. Актуализация знаний

2.1. Просмотр фрагмента документального фильма «Радиевые девушки».

2.2. Ученикам предлагается оценить, какие права в данном случае были нарушены.

В ходе обсуждения нужно прийти к следующим вариантам:

- права потребителя на безопасность товара;
- права работника на безопасность при выполнении трудовых обязанностей.

2.3. Проблему «радиевых девушек» следует рассматривать не только с юридической точки зрения. Для вынесения справедливого судебного решения необходимы были научные знания о радиации, которых на тот момент было явно недостаточно.

Беккерель открыл радиоактивность в 1896 году, а чистый радий был получен Марией Кюри в 1910 году. На часовой фабрике радий начали использовать в 1917 году. Сама Кюри умерла от хронической лучевой болезни, недооценив опасность.

#### 2.4. Фронтальный опрос:

- Что такое радиоактивность? (*Радиоактивность — самопроизвольное превращение нестабильного ядра в другие ядра, сопровождающееся испусканием частиц.*)
- Вспомним, какие бывают виды радиоактивных излучений (выполнение интерактивного задания: <https://learningapps.org/watch?v=pv343vxgj22>).

2.5. Прочитайте отрывок из книги Кейт Мур «Радиевые девушки. Скандальное дело работниц фабрик, получивших дозу радиации от светящейся краски» [7] (*Приложение 1*).

Ответьте на **вопросы**:

- Какой тип излучения оказался наиболее опасным для «радиевых девушек»?
- Если бумага не пропускает альфа-лучи, то одежда вполне защищала красильщиц. Почему же радий оказал негативное воздействие на их организм?
- Какие способы защиты от радиоактивных излучений использовались в лабораториях?

### 3. Основной этап: групповая работа над кейсами

Учитель. Попробуем разобраться с вопросом «радиевых девушек» подробнее.

Класс делится на четыре группы:

- две группы изучают юридический аспект проблемы (кейс 1 и кейс 2);
- две группы изучают вопрос негативного воздействия радиации на живые организмы (кейс 3 и кейс 4).

Каждая группа решает предложенную задачу и представляет результат решения (устно, при необходимости делая заметки на доске). Для подготовки можно использовать учебник обществознания [2].

Для работы учащиеся в группе имеют нетбуки. Онлайн-участники равномерно распределяются между группами и принимают активное участие в обсуждении. Кейсы выложены в облачное хранилище, и каждый участник может получить к ним доступ. При необходимости задание можно предоставить в печатном варианте.

*Время на инструктаж — 1 мин.*

*Время на подготовку — 7 мин.*

*Время на выступление — 2 мин.*

### 3.1. Кейс 1

Познакомьтесь с фрагментами Закона РФ № 2300-1 «О защите прав потребителей», статья 7 «Право потребителя на безопасность товара (работы, услуги)» [4] (*Приложение 2*).

Выработайте алгоритм действия покупателя при обнаружении опасности товара и об обязательных действиях производителя.

Оцените, насколько были бы правомерны действия компании United States Radium в современных условиях, и дайте им моральную оценку.

#### Задача.

Покупательница приобрела в магазине крем для лица. Вечером нанесла его на кожу, а утром обнаружила, что лицо отекло и покрылось красными пятнами. Покупательница попыталась вернуть некачественный товар в магазин, но там его не взяли, мотивируя это тем, что проданный товар обмену и возврату не подлежит, о чем имелась соответствующая табличка.

Правы ли в этом случае продавцы? Аргументируйте ответ.

### 3.2. Кейс 2

Познакомьтесь с фрагментами Трудового кодекса РФ, статья 214 «Обязанности работодателя в области охраны труда» и статья 184 «Гарантии и компенсации при несчастном случае на производстве и профессиональном заболевании» [10] (*Приложение 3*).

Определите, насколько законны были судебные иски девушек к работодателю.

#### Задача.

Токарь Смаев, вернувшись после очередного отпуска на свое рабочее место, обнаружил, что заземление на станке отсутствует, а диэлектрический коврик куда-то пропал. Об этом он доложил мастеру и сказал, что на станке работать не будет, так как это опасно для жизни. В ответ мастер потребовал, чтобы Смаев все-таки проработал на станке до конца смены (иначе будет сорвано производственное задание), и пообещал привлечь его к дисциплинарной ответственности в случае, если тот откажется.

Правомерно ли требование мастера?

Каков порядок отказа работника от работы в случае возникновения опасности для его жизни и здоровья?

Какие существуют гарантии права работника на труд в условиях, соответствующих требованиям охраны труда?

Дайте развернутые ответы на поставленные вопросы.

### 3.3. Кейс 3

Изучите материал о биологическом действии радиации [1, 5] (*Приложение 4*).

Какие сведения помогли бы «радиевым девушкам» в суде количественно оценить ущерб от воздействия радия?

#### Задача.

В 1978 году исследователи эксгумировали тело одной из «радиевых девушек». Ученые обнаружили, что уровень радия в ее костях составлял 19 500 мкКи — чуть ли не максимальный показатель, с которым только сталкивались ученые.

Во сколько раз этот уровень превышал уровень, считавшийся безопасным?

### 3.4. Кейс 4

Изучите материал о биологическом действии радиации [1, 5] (*Приложение 5*).

Какие сведения помогли бы «радиевым девушкам» в суде количественно оценить ущерб от воздействия радия?

#### Задача.

Посмотрите фрагмент фильма «Радиевые девушки» (35-я минута — обследование, остановить на показаниях дозиметра — см. рис.).



Рис. Кадр из фильма «Радиевые девушки»

Во сколько раз мощность поглощенной дозы, показываемой дозиметром, больше предельно допустимой?

## 4. Обобщение: групповая работа по созданию плакатов

Учитель. Если бы работницы фабрики были своевременно информированы об опасности радия, возможно, история бы сложилась по-другому.

Предлагаем вам создать информационный плакат, который поможет людям больше узнать о воздействии радиации, об охране труда и о правах работников фабрики.

Для этого мы формируем группы (количество групп зависит от общего числа учеников, группы должны быть примерно по четыре человека, состав групп определяется учащимися самостоятельно) и создаем плакаты в Canva, PowerPoint или в Яндекс.Презентациях (можно на основе заготовленного учителем шаблона). При подготовке макета можно использовать материалы § 39 учебника информатики [8].

- четные группы создают плакаты по вопросам охраны труда на опасном производстве;
- нечетные группы создают плакаты по вопросам защиты от радиации на подобных фабриках.

Группы работают за компьютерами, подключенными к интернету. Необходим доступ к сайту: [https://www.canva.com/ru\\_ru/](https://www.canva.com/ru_ru/) или учетная запись Яндекс для доступа к <https://disk.yandex.ru/>.

При работе в Canva, если позволяет лицензия, организуется совместная работа учащихся. Если лицензия не позволяет, в группе распределяются роли:

- ответственный за верстку плаката (за работу в Canva);
- ответственный за дизайн и визуализацию;
- ответственный за подбор информационного наполнения.

Дизайн отдельно не оценивается, но при наличии времени и желания группа может подойти к выполнению задания творчески.

Полученные плакаты распечатываются и вывешиваются на доску.

#### Критерии оценивания плакатов:

- содержательность;
- полнота раскрытия вопроса;
- понятность и яркость формулировок.

## 5. Рефлексия

В конце урока демонстрируются финальные титры фильма «Радиевые девушки» (1:39:10 — 1:39:40) о том, что радиевую краску использовали на циферблатах до 1970-х годов.

История «радиевых девушек» — урок всем нам. Страшный урок — но лучше учиться на чужих ошибках, чем совершать свои.

Учитель просит учащихся письменно на листе бумаги сформулировать ответы на **вопросы**:

- В чем главный урок истории «радиевых девушек» для нас сегодня?
- Что нужно сделать, чтобы такая трагедия не повторилась?

#### Список источников

1. Ардашников С. Н., Гольдин С. М., Николаев А. В. Защита от радиоактивных излучений: монография. М.: Металлургиздат, 1961. 421 с.
2. Боголюбов Л. Н., Городецкая Н. И., Лазебникова А. Ю. и др. Обществознание. 11 класс: базовый уровень / под ред. Л. Н. Боголюбова, А. Ю. Лазебниковой. М.: Просвещение, 2019. 334 с.
3. Дело радиевых девушек — история, изменившая мир // YouTube-канал «Ночной попутчик». <https://youtu.be/fvunFtclWg>
4. Закон РФ от 07.02.1992 № 2300-1 (ред. от 11.06.2021) «О защите прав потребителей». [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_305/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_305/)
5. Кабардин О. Ф., Малинин А. Н., Пинский А. А. Физика. 11 класс: учебник для общеобразовательных учреждений и школ с углубленным изучением физики: профильный уровень / под ред. А. А. Пинского, О. Ф. Кабардина. М.: Просвещение, 2019. 416 с.
6. Кейт Мур. Радиевые девушки // YouTube-канал «Книги Эксмо. Издательская группа». <https://www.youtube.com/watch?v=tHy1gDCd88U>
7. Мур К. Радиевые девушки. Скандальное дело работниц фабрик, получивших дозу радиации от светящейся краски. М.: Бомбора, 2019. 464 с.
8. Поляков К. Ю., Еремин Е. А. Информатика. 10 класс. Учебник. Базовый и углубленный уровни: в 2 ч. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019. Ч. 1. 352 с.; Ч. 2. 352 с.
9. Радиевые девушки // Википедия. [https://ru.wikipedia.org/wiki/Радиевые\\_девушки](https://ru.wikipedia.org/wiki/Радиевые_девушки)
10. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 № 197-ФЗ (ред. от 25.02.2022) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2022). [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_law\\_34683/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_law_34683/)