**Внеклассное мероприятие по теме «О женщинах физиках»**

**Цель:**

Обучающая: закрепление у учащихся знаний об ученых физиках.

Воспитательная: формирование навыков коллективной работы в сочетании с самостоятельностью учащихся.

Развивающая: научить учащихся применять знания в новой ситуации, развить умение объяснять окружающие явления.

Оборудование: мультимедийная аппаратура, презентация, портреты ученых физиков, стенгазеты.

**Ход мероприятия:**

*Выступление первого ученика*:В истории человечества было немало  женщин-ученых, но их труды не получили особого признания. По целому ряду причин открытия, сделанные женщинами, игнорировали, а имена их забывались. Женщинам не разрешали учиться в университетах, не допускали их в научные общества и лаборатории. Получить серьезное образование им не удавалось, и они могли рассчитывать лишь на роль ассистенток при мужчинах-ученых.   
В  Древнем Египте и Греции встречались женщины-врачи. Первой  женщиной-ученой античности считается Гипатия. Большинство ее трудов утрачены, но сохранились ссылки на них в работах других ученых. Гипатия родилась в Египте, в г. Александрия. Она изучала математику и философию. Наиболее значительны работы Гипатии по алгебре и геометрии. Она также интересовалась механикой и техникой. Гипатия создала несколько научных приборов, в том числе − плоскую астролябию, которую применяли для определения положения Солнца, звезд и планет.Хильдегарда Бингенская,  настоятельница одного из монастырей в Германии, была широко образована, знала медицину и музыку. Годы жизни 1098 – 1179.Она написала  немало книг на религиозные темы, а также естественнонаучную энциклопедию с описанием животных и минералов, 230 растений и 60 пород деревьев. Хильдегарда составила несколько карт Вселенной. Графиня Анна Конвей (1631 − 1679), математик и философ, родилась в Лондоне. Брат Анны стал ее воспитателем и познакомил с книгами и идеями Декарта. В доме графини собирались ученые. Книгу Анны Конвей «Принципы античной и современной философии» издал спустя 11 лет после ее смерти голландский химик Френсис ван Хельмонт. Там были изложены научные взгляды Конвей. Книга оказала большое влияние на немецкого математика Готгфрида Лейбница (1646 − 1716). И хотя труды Конвей оценил сам Лейбниц, их приписали ван Хельмонту и вскоре забыли.  
 Каролина Гершель  (1750 − 1848) родилась в семье немецких музыкантов. В 1772 г. она уехала в Англию к своему брату − астроному Уильяму Гершелю. Изучая с его помощью астрономию и математику, она стала ассистенткой и помощницей брата. В 1787 г. Каролину Гершель, первую из женщин, назначили помощником главного придворного астронома.  
   Каролина Гершель пользовалась в Европе славой выдающегося астронома. Помимо совместных трудов с братом, она сама открыла много новых комет. Ей были присуждены многочисленные премии, в том числе в 1828 г. золотая медаль Королевского астрономического общества. Достижения Каролины Гершель открыли астрономию как науку для других женщин того времени.  
 Мэри  Сомервилл, уроженка Шотландии, внесла большой вклад в научное образование. Ее называют «королевой науки XIX в.». Первый научный труд Мэри «О магнитной силе преломляющихся солнечных лучей» представил в Королевское общество ее муж, так как женщины не имели туда доступа. В 1831 г. появилась книга Мэри «Небесная механика». В книге, кроме истолкования работ французского ученого Пьера де Лапласа (1749 − 1827), содержалось множество оригинальных идей автора. До конца века она считалась необходимым пособием при изучении математики.  
Графиня Ада Ловелас,  дочь поэта Байрона, изучала астрономию, латынь, музыку и математику. Совместно с английским математиком Чарлзом Бэббэджем (1792 − 1871) она работала над созданием арифметических программ для его счетных машин. Так как эти машины − предшественницы современных компьютеров, Ловелас можно считать первой программисткой. Ее работы в этой области были опубликованы в 1843 г. Однако в то время считалось неприличным для женщины издавать свои сочинения под своим полным именем, и Ловелас поставила на титуле только свои инициалы. Поэтому ее математические труды, как и работы многих других женщин-ученых, долго пребывали в забвении. (Показ презентации.)

*Выступление второго учащегося с использованием слайдов презентации*:В ХIII столетии были известны имена женщин-физиков, которые благодаря своей учености являлись гордостью и украшением эпохи. Например, Лаури Басси, профессор Болонского университета (Италия), самого старинного в Европе. Она была хорошо знакома с работами Ньютона, 25 лет читала лекции по прикладной физике, на которые стекались слушатели со всех концов Европы. Женщины города соорудили в честь нее памятник.Француженка Эмилия Брейтель, по мужу маркиза дю Шатле, написала в 1770 году книгу «Основы физики», в которой есть главы о покое, движении, силе тяжести. Ею сделан перевод книги И. Ньютона «Математические начала натуральной философии» с латинского языка на французский. Вольтер называл ее «бессмертной Эмилией». **Майтнер Лизе** (1878-1968 г.), австрийский физик и радиохимик. Родилась 7 ноября 1878 г. в Вене в семье адвоката. Училась в Венском университете, где ее руководителем был Л.Больцман. В 1906 г. защитила докторскую диссертацию о теплопроводности неоднородных тел, в которой подвергала проверке формулу Максвелла. Научную деятельность начала в 1907 г. в лаборатории О.Гана в Берлине. В 1912-1915 г. - ассистент М.Планка в Институте теоретической физики, в 1917-1938 г. - руководитель отдела Института химии кайзера Вильгельма (Берлин). С 1922 г. преподавала в Берлинском университете (с 1926 г. - в должности профессора). В 1938 г. эмигрировала в Данию, затем в Швецию. В 1938-1946 г. - сотрудник Нобелевского института, в 1947-1960 г.- профессор Высшей технической школы в Стокгольме. С 1960 г. жила в Великобритании. Основные работы относятся к ядерной физике и химии. Совместно с О. Ганом в 1909г. разработала метод выделения продуктов a-распада, открыла радиоактивный элемент протактиний (1918 г.), разработала методы исследования b-спектров, сформулировала представление о дискретных энергетических состояниях ядер (1922-1924 г.). В 1932 г. одной из первых осуществила ядерные реакции под действием нейтронов. В 1939 г. совместно с О.Фришем(своим племянником) объяснила результаты опыта О.Гана и Ф.Штрассмана, в ходе которого при нейтронной бомбардировке урана были обнаружены изотопы бария. На первый взгляд результаты этого эксперимента казались неожиданными, они были подобны тому, как если бы в саду начали трясти яблоню, а посыпались бы с дерева сливы. Однако эйнштейновская формула Е = mc2 дала возможность Л.Майтнер теоретически проанализировать эту реакцию и доказать неизбежность появления осколков среднего атомного веса. Расчет был дан в статье, которая называлась «Расщепление урана нейтронами – новый тип ядерной реакции». Впоследствии эта реакция стала называться реакцией деления. Среди почетных наград Майтнер - премия города Вены (в области науки), медаль М.Планка, премии О.Гана и Э.Ферми. Умерла Майтнер в Кембридже 27 октября 1968 году.Лизе Майтнер – первая женщина-физик, которая смогла получить в германии ученую степень (20 годы 20 столетия).

**Коттон Эжени** (13.10.1881-16.06.1967)-французский физик и общественный деятель. Родилась в Субизе. Окончила Нормальную школу в Севре (1904), там же работала (в 1936-41 - директор, с 1945 - почетный директор). Исследования посвящены магнетизму; их она выполняла в лаборатории своего мужа академика Парижской АН Эме Коттона. Э.Коттон - не только доктор физических наук, но и активный участник антифашистского Движения Сопротивления. Была одним из организаторов Международной демократической федерации женщин и ее президентом (с 1945), с 1950 - вице-председатель, с 1959 - член Президиума Всемирного Совета Мира. Награждена Международной Ленинской премией «За укрепление мира между народами» (1951). Несмотря на свою огромную общественную и научную работу. Эжени Коттон была заботливой матерью и женой, прекрасной хозяйкой.

**Гепперт-Майер Мария** (28.06.1906-20.02.1972) — американский физик-теоретик, член Национальной АН (1956). Родилась в Катовице. Окончила Гёттингенский университет (1930). В 1931-1939 работала в университете Дж. Гопкинса, в 1939-1946 - в Колумбийском университете, в 1946-1960 - в Аргоннской национальной лаборатории (одновременно профессор Института ядерных исследований имени Э. Ферми), с 1960 - профессор Калифорнийского университета. Работы относятся к ядерной физике, квантовой механике, теории кристаллической решетки, статистической механике, молекулярной физике, физической химии. Предсказала двухфотонное поглощение света (1931), двойной бета-распад и разработала его теорию (1935). Ввела (1949) представление о спин-орбитальной связи и независимо от X. Йенсена создала оболочечную модель ядра (Нобелевская премия, 1963). Член - корреспондент Гейдельбергской АН.

*Выступление третьего учащегося с показом фрагмента «Радиоактивность:*

**Склодовская-Кюри Мария** (1867-1934) - польский и французский физик и химик, одна из основоположников учения о радиоактивности. Родилась в Варшаве. В 1891-1994 г. училась в Парижском университете и, окончив его, получила два диплома лиценциата - по физике (1893 г.) и математике (1894 г.). В 1895 г. вышла замуж за французского физика П. Кюри и с этого же года начала работать в его лаборатории в Школе физики и химии (Париж). В 1900-1906 г. - преподаватель физики в Севрской нормальной школе. В 1903 году защитила в Парижском университете-докторскую диссертацию. С 1906 г. - профессор и заведующая кафедрой Парижского университета, с 1914 г. - также директор Института радия. Работы посвящены радиоактивности и ее применению. В 1897 году начала исследование радиоактивного излучения солей урана и пришла к выводу, что оно является свойством самих атомов урана. В 1898 г. независимо от Г. Шмидта доказала наличие радиоактивности у тория. Также заметила, что радиоактивность у некоторых минералов, содержащих уран и торий, намного интенсивнее, чем можно было бы ожидать. Предположила, что эти минералы (урановая смоляная руда, хальколит и аутонит) содержат новый радиоактивный элемент, отличный от урана и тория. Поиски этого гипотетического радиоактивного элемента были проведены в урановой смолке совместно с П. Кюри. Используя разработанный ими метод обогащения активным веществом, они приходят к выводу, что в урановой смолке присутствуют два новых радиоактивных элемента. В результате совместной напряженной и кропотливой работы по переработке больших количеств урановой смолки с целью концентрации активного вещества, они в июле 1898 г. открывают один из этих элементов - полоний, в декабре второй - радий, в 1899 г. - наведенную радиоактивность. В 1902 г. получила несколько дециграммов чистой соли радия, а в 1910 г. вместе с французским химиком А. Дебьерном - металлический радий. Определила атомный вес радия и его место в периодической таблице химических элементов. В 1903 г. за исследование явления радиоактивности супруги Кюри (совместно с А. Беккерелем) удостоены Нобелевской премии по физике, а в 1911 г. М. Склодовской-Кюри за получение радия в металлическом состоянии присуждена Нобелевская премия по химии. Испытала много элементов на радиоактивность, исследовала, их свойства, разработала основы количественных методов радиоактивных измерений, изучала наведенную радиоактивность, установила влияние радиоактивного излучения на живую клетку, первая использовала радиоактивность (эманация радия) в медицине, ввела термин «радиоактивность» и т. д. В годы первой мировой войны (1914-1918 г.) организовала 220 передвижных и стационарных рентгеновских установок для рентгено- и радиологического обслуживания госпиталей Франции. Член многих академий наук и научных обществ, в частности иностранный член АН СССР (1926 г.). Помимо двух Нобелевских премий, Склодовская-Кюри была удостоена: медали Бертло [Французской академии наук](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D1%80%D0%B0%D0%BD%D1%86%D1%83%D0%B7%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D0%B0%D0%BA%D0%B0%D0%B4%D0%B5%D0%BC%D0%B8%D1%8F_%D0%BD%D0%B0%D1%83%D0%BA) ([1902](http://ru.wikipedia.org/wiki/1902) г.); [медали Дэви](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D0%B4%D0%B0%D0%BB%D1%8C_%D0%94%D1%8D%D0%B2%D0%B8) [Лондонского королевского общества](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%BE%D0%BD%D0%B4%D0%BE%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B5_%D0%BA%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%BB%D0%B5%D0%B2%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B5_%D0%BE%D0%B1%D1%89%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE) ([1903](http://ru.wikipedia.org/wiki/1903) г.); [медали Маттеуччи](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D0%B4%D0%B0%D0%BB%D1%8C_%D0%9C%D0%B0%D1%82%D1%82%D0%B5%D1%83%D1%87%D1%87%D0%B8), Национальная академия наук Италии (1904 г.); [медали Эллиота Крессона](http://en.wikipedia.org/wiki/Elliott_Cresson_Medal)  [Франклиновского института](http://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A4%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%BA%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B3%D0%BE_%D0%B8%D0%BD%D1%81%D1%82%D0%B8%D1%82%D1%83%D1%82&action=edit&redlink=1) ([1909](http://ru.wikipedia.org/wiki/1909) г.).Она была членом 85 научных обществ всего мира, в том числе Французской медицинской академии, получила 20 почетных степеней. С [1911 года](http://ru.wikipedia.org/wiki/1911_%D0%B3%D0%BE%D0%B4) и до смерти Склодовская-Кюри принимала участие в престижных [Сольвеевских конгрессах по физике](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D0%B2%D0%B5%D0%B5%D0%B2%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D0%B3%D1%80%D0%B5%D1%81%D1%81), в течение 12 лет была сотрудником Международной комиссии по интеллектуальному сотрудничеству [Лиги Наций](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B8%D0%B3%D0%B0_%D0%9D%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%B9). Мария Склодовская-Кюри и Пьер Кюри родили двух замечательных детей:

[Ирен Жолио-Кюри](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%96%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D0%BE-%D0%9A%D1%8E%D1%80%D0%B8,_%D0%98%D1%80%D0%B5%D0%BD) ([1897](http://ru.wikipedia.org/wiki/1897)-[1956](http://ru.wikipedia.org/wiki/1956)) - нобелевский лауреат по химии [1935](http://ru.wikipedia.org/wiki/1935) г..

[Ева Кюри](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D1%8E%D1%80%D0%B8,_%D0%95%D0%B2%D0%B0_%D0%94%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B7%D0%B0) ([1904](http://ru.wikipedia.org/wiki/1904)-[2007](http://ru.wikipedia.org/wiki/2007)) - журналист, концертирующая пианистка, театральный и музыкальный критик, общественный деятель; автор книги о своей матери.

Мария Склодовская-Кюри умерла от лейкемии. Её смерть является трагическим уроком — работая с радиоактивными веществами, она не предпринимала никаких мер предосторожности и даже носила на груди ампулу с радием как талисман.

Мария Склодовская-Кюри похоронена рядом с Пьером Кюри в [парижском Пантеоне](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B0%D0%BD%D1%82%D0%B5%D0%BE%D0%BD_(%D0%9F%D0%B0%D1%80%D0%B8%D0%B6)).

**Жолио-Кюри Ирен** (1897 - 1956) - французский физик и радиохимик. Дочь П. Кюри и М. Склодовской-Кюри. Родилась в Париже. Окончила Парижский университет (1920 г.). С 1918 г. работала в Институте радия под руководством Марии Кюри. В 1925 г. защитила докторскую диссертацию и в следующем году начала научные исследования вместе со своим мужем Ф. Жолио-Кюри.  
   
После смерти М. Кюри в 1934 г. стала директором Института радия и заведующей кафедрой физики Парижского университета. В 1936 г.- помощник статс-секретаря по научно-исследовательским делам в правительстве Франции, в 1946-1950 г. вела большую работу в Комиссариате по атомной энергии. Исследования посвящены радиоактивности, ядерной физике, ядерной химии. В 1934 г. вместе с Ф. Жолио-Кюри открыла явление искусственной радиоактивности (Нобелевская премия по химии, 1935 г.) и получила искусственные радиоактивные изотопы. Продолжая исследования искусственной радиоактивности, супруги Жолио-Кюри в 1934 г. открыли новый вид радиоактивных превращений - позитронную радиоактивность. Ранее (1931 г.), повторив известные опыты Боте-Беккера и исследовав бериллиевое излучение, возникающее при бомбардировке бериллия быстрыми альфа-частицами, Ирен и Фредерик пришли к выводу, что оно не является электромагнитным, а скорее имеет корпускулярную природу. Результаты этих экспериментов и правильная их интерпретация привели в 1932 г. Дж. Чэдвика к открытию нейтрона.  
 В 1938 г., изучая радиоактивность урана, вызванную нейтронами, совместно с П. Савичем установила, что одним из продуктов ядерной реакции является не трансурановый элемент, как тогда предполагали, а лантан, элемент средней части периодической системы Менделеева. Проверив вскоре опыты И. Кюри, немецкие физики О. Ган и Ф. Штрассман открыли явление деления ядер урана под действием нейтронов. Ирен Кюри была известным общественным деятелем. Во время фашистской оккупации Франции (1940-1944 г.) принимала активное участие в борьбе за освобождение своей родины от фашизма. После войны настойчиво боролась против использования атомной энергии в военных целях.  
 Была членом Всемирного Совета Мира. Почетный член ряда академий наук и научных обществ, иностранный член - корреспондент АН СССР (1947 г.). Медали К. Маттеучи (1932 г.), А. Лавуазье (1954 г.).

*Выступление учащегося с демонстрацией опытов с инфракрасными лучами и электромагнитными*

*волнами:* **Левитская Мария Афанасьевна** (1883-1963г.) — советский физик, доктор физико-математических наук (1935 г.). Родилась в Ташкенте. Окончила Высшие женские курсы в Петербурге (1906 г.). Продолжала образование в Берлинском (1905-1906г.) и Гёттингенском (1911-1914г.) университетах. В 1915-1917 г. работала в Петроградском политехническом институте, в 1920-1923 г. - в Среднеазиатском университете в Ташкенте, в 1923-1934 г.- в Ленинградском физико-техническом институте, в 1935-1962 г. - профессор Воронежского университета.

Мария Афанасьевна – одна из первых русских женщин-физиков, свою научную работу начала в 1909 г. с изучения прямолинейного резонатора для коротких электромагнитных волн. В качестве излучающих вибраторов она брала металлические шарики и маленькие проволочки, наклеенные на стекло, и получила с их помощью волны длиной до 30 мкм. Относящиеся к инфракрасной области спектра. Позже изучила спектры палладия, а в годы Великой отечественной войны осуществила серию первоклассных работ по генерированию электромагнитных волн ультрагерцевского диапазона. В послевоенный период ученая занималась исследованием структуры атомных ядер. Продолжала изучение инфракрасных волн, а также исследовала диффузию в твердых телах, рентгеновские спектры сплавов, оптические спектры тонких металлических слоев. Она написала 50 научных работ, посвященных разным проблемам, и среди них монография «Инфракрасные лучи», много реферативных статей. Совместно с А.Ф. Иоффе ею были выполнены важные исследования в области физики твердого тела.

В 1935 году М.А. Левитской была присуждена (без защиты диссертации) ученая степень доктора физико-математических наук. С этого же года она стала профессором Воронежского государственного университета, где начала исследования, связанные с рентгеноструктурным анализом. В последние годы жизни ею была организована лаборатория инфракрасной спектроскопии, в которой под ее руководством проводилось изучение «тушащих» действий субмиллиметровых волн. Скончалась Мария Афанасьевна в марте 1963 года. В 1968 году вышла статья Латышева А.Н. под названием «Памяти М. Левитской».

**Глагольева-Аркадьева Александра Андреевна** (28.02.1884-30.10.1945) - советский физик, доктор физико-математических наук. Жена В. К. Аркадьева. Родился в с. Товарково (теперь Тульской обл.). Окончила Московские высшие женские курсы (1910). С 1918 работала в Московском университете (с 1930 — профессор).

Александра Андреевна занимает почетное место в истории советской физической науки. Первая ее научная работа посвящена конденсации паров на ионах, но главное в ее научном творчестве – получение и изучение коротких электромагнитных волн: такой длины, которые заполнили промежуток на шкале между инфракрасными и радиоволнами. Глагольева-Аркадьева доказала существование волн этого спектрального интервала с помощью сконструированного ею нового источника электромагнитных волн – массового излучения. Он представляет собой сосуд, заполненный вязким маслом, в котором во взвешенном состоянии плавали алюминиевые опилки. Опилки при пропускании через сосуд электрической искры становились маленькими вибраторами Герца. О своем приборе ученая писала: «Новый источник излучения коротких герцевых волн, представляя по своему существу пример «массового излучателя», подходит очень близко к источникам испускания тепловых и световых волн: он осуществляет собой переход от индивидуального вибратора Герца к суммарному излучению совокупности молекул накаленного тела».

В 1922 году Александра Андреевна получила электромагнитные волны длиной то 1 см до 0,35 мм, а затем длиной от 50 мм до 82 мкм. работы посвящены исследованию коротких электромагнитных волн. Разработала новый метод генерации волн и в 1922 сконструировала источник электромагнитного излучения (массовый излучатель), получив в 1923 волны от 50 мм до 82 микрон. Это исследование служило доказательством единства природы волн, полученных при электрических разрядах и молекулярных процессах.

Кроме данной работы ученой был создан рентгеностереометр – прибор, дающий возможность точно определить местоположение пуль и осколков в теле раненого. Этот прибор широко использовался в период первой мировой войны.

Во время Великой Отечественной войны Александра Андреевна находилась в Казани и, будучи старшим научным сотрудником АН СССР, вела большую научную и общественную работу.

А.А.Глаголева-Аркадьева отличалась чутким, любовным отношением к людям. Она прививала интерес к своему предмету и воспитала много замечательных специалистов для Родины.

30 октября 1945 года она скончалась от болезни, далеко не исцерпав богатых возможностей, данных ей природой.

А.А. Глаголевой-Аркадьевой написано много статей: о различных типах массовых излучателей, о распределении энергии в спектре излучения.

*Выступление учащегося с демонстрацией экспериментов с полупроводниками:*

**Приходько Антонина Федоровна** (родилась в 1906 году) — советский физик-экспериментатор, академик АН УССР (1964 г). Родилась в Пятигорске. Окончила Ленинградский политехнический институт (1930 г.). В 1930-1941 г. работала в Харьковском физико-техническом институте, в 1941-1944 г.- в Институте физической химии АН УССР. С 1944 г.- заведующая отделом физики кристаллов Института физики АН УССР (в 1965-1970г. - директор). Работы относятся к низкотемпературной спектроскопии твердого тела и оптике молекулярных кристаллов. Совместно с И. В. Обреимовым обнаружила (1930-1941 г.) дискретную структуру спектров многих молекулярных кристаллов при низких температурах. Установила основные закономерности поглощения и излучения света органическими кристаллами, выполнила первые низкотемпературные измерения нормальной и аномальной дисперсии света в них. Обнаружила (1946-1948 г.) и исследовала чисто кристаллическое коллективное поглощение света в молекулярных кристаллах, свидетельствующее о существовании в них экситонов, предсказанных в 1931 г. Я. И. Френкелем. Выполнила большой цикл исследований спектров поглощения кристаллов ароматического ряда. Выяснила роль дефектов, несовершенств решетки и ее деформаций, отличающих реальные кристаллы от идеальных, установила связи между спектрами и структурой кристаллов, ряд фазовых превращений в молекулярных кристаллах, обнаружила фотореакции при низких температурах, собственную экситонную люминесценцию, локализованные экситоны и др. С А. С. Давыдовым создала физику экситонных состояний молекулярных кристаллов. Выполнила широкие исследования криокристаллов. которые привели к открытию би- и поли-экситонов. Герой Социалистического Труда (3 мая 1976г.). Ленинская премия (1966г.), Государственная премия УССР (1977г.). Создала и возглавила киевскую школу спектроскопии твердого тела (В. В. Еременко, М. С. Бродии, М. Т. Шпак, В. Л. Броуде, М. С. Соскин и др.). Она автор около 100 научных работ, среди них монография «Спектры молекулярных кристаллов».

Подведение итогов.