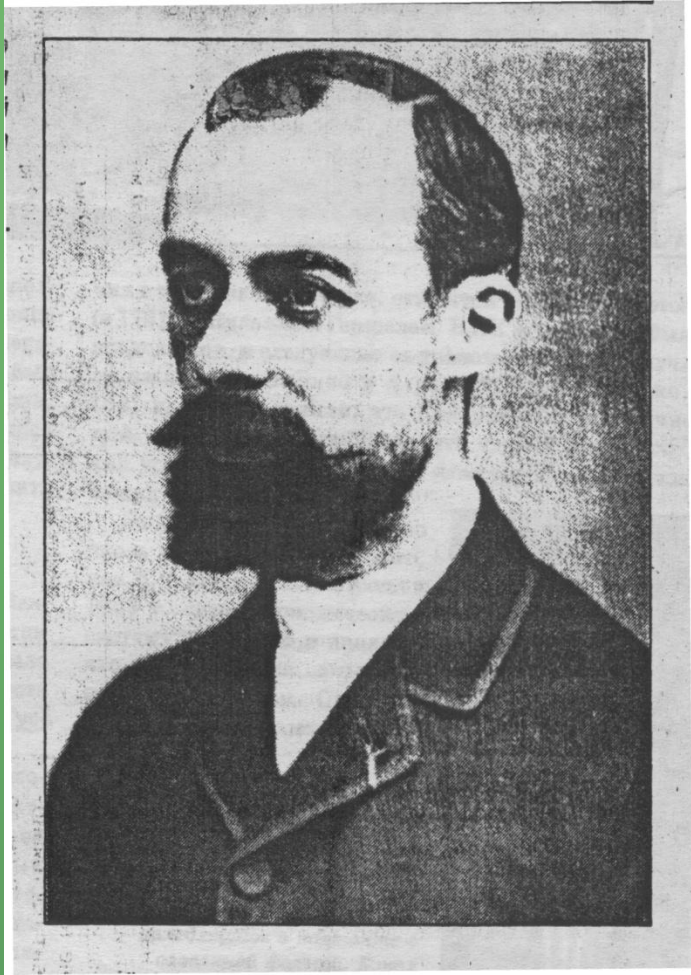


ИСТОРИЯ ОТКРЫТИЯ И ИЗУЧЕНИЯ РАДИОАКТИВНОСТИ



В **1896** году французский исследователь **Анри Беккерель**, изучая явление *люминесценции* под воздействием солнечного света, обнаружил засвечивание фоточувствительного материала веществом, в состав которого входили соли урана.

Счастливая случайность: небесное светило было в момент проведения эксперимента закрыто тучами, и, естественно, наблюдательный учёный заподозрил что-то неладное. Последовал ряд повторных экспериментов, которые подтвердили, что засвечивание фотопластинок происходит во всех случаях, когда используются соли урана, и это засвечивание происходит даже через светонепроницаемую бумагу

COMPTES RENDUS
HEBDOMADAIRES
DES SÉANCES
DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES

PUBLIÉS,

CONFORMÉMENT A UNE DÉCISION DE L'ACADÉMIE

En Date du 23 Juillet 1886,

PAR MM. LES SECRÉTAIRES PERPÉTUELS.

TOME CENT-DEUXIÈME

JANVIER — JUIN 1886.

PARIS,

GAUTHIER-VILLARS, IMPRIMEUR-LIBRAIRE
DES COMPTES RENDUS DES SÉANCES DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES,
SUCCESSEUR DE MALLET-BACHELIER,
Quai des Augustins, 55.
1886

PHYSIQUE. — Sur les radiations émises par phosphorescence.
Note de M. HENRI BECKEREL.

« Dans une précédente séance, M. Ch. Henry a annoncé que le sulfure de zinc phosphorescent interposé sur le trajet de rayons émanés d'un tube de Crookes augmentait l'intensité des radiations traversant l'aluminium.

« D'autre part, M. Niewenglowski a reconnu que le sulfure de calcium phosphorescent du commerce émet des radiations qui traversent les corps opaques.

« Ce fait s'étend à divers corps phosphorescents et, en particulier, aux sels d'urane dont la phosphorescence a une très courte durée.

« Avec le sulfate double d'uranium et de potassium, dont je possède des cristaux formant une croûte mince et transparente, j'ai pu faire l'expérience suivante :

« On enveloppe une plaque photographique Lumière, au gélatino-bromure, avec deux feuilles de papier noir très épais, tel que la plaque ne se voile pas par une exposition au Soleil, durant une journée.

« On pose sur la feuille de papier, à l'extérieur, une plaque de la substance phosphorescente, et l'on expose le tout au Soleil, pendant plusieurs heures. Lorsqu'on développe ensuite la plaque photographique, on reconnaît que la silhouette de la substance phosphorescente apparaît en noir sur le cliché. Si l'on interpose entre la substance phosphorescente et le papier une pièce de monnaie, ou un écran métallique percé d'un dessin à jour, on voit l'image de ces objets apparaître sur le cliché.

« On peut répéter les mêmes expériences en interposant entre la substance phosphorescente et le papier une mince lame de verre, ce qui exclut la possibilité d'une action chimique due à des vapeurs qui pourraient émaner de la substance échauffée par les rayons solaires.

« On doit donc conclure de ces expériences que la substance phosphorescente en question émet des radiations qui traversent le papier opaque à la lumière et réduisent les sels d'argent. »

24 февраля 1896 г. А.Беккерель на заседании Парижской академии наук сделал сообщение «Об излучениях, производимых фосфоресценцией».

2 марта 1896 г. сделал сообщение «О невидимой радиации, производимой фосфоресцирующими телами». При этом отмечалось, что излучение очень сходно по своему действию с излучением, изученным Рентгеном, образующимся в результате торможения электронов в мишени (X-лучи; рентгеновское излучение).

1 марта 1897 г. выступил с докладом «Исследование урановых лучей». Отметил их способность разряжать в воздухе наэлектризованные тела независимо от их потенциала и знака заряда.

1 марта 1897 г. А.Беккерель выступил с докладом «Исследование урановых лучей», в котором отметил их способность разряжать в воздухе наэлектризованные тела независимо от их потенциала и знака заряда

- Излучение радиоактивных веществ производит различные химические действия: оно влияет на вещества, применяемые в фотографии, окрашивает стекло в фиолетовый или коричневый цвет и т.д.
- Вызывают фосфоресценцию различных сред глаза; при приближении активного вещества к виску получается ощущение света.
- Действуют на эпидерму и глубоко поражают кожу подобно X-лучам, образуя раны, которые требуют для заживления иногда нескольких месяцев, оставляя шрамы. В настоящее время делаются попытки использовать это действие при лечении волчанки и рака (*из речи при вручении Нобелевской премии, 1903*).

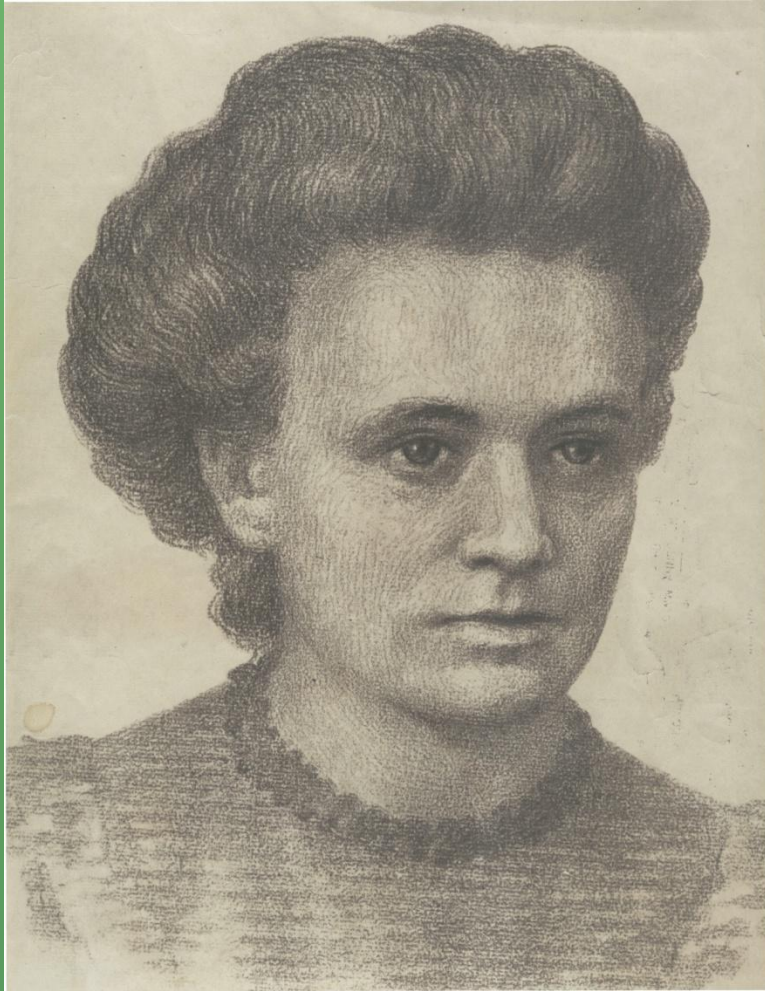
Это явление **Марией Кюри** было названо **радиоактивностью**.

Определение, данное ею: «**Радиоактивными элементами** называют **особые химические элементы**, характеризующиеся самопроизвольным атомным испусканием так называемых альфа-, бета- и гамма-лучей, т.е. положительных корпускулярных лучей, отрицательных корпускулярных лучей (движущиеся электроны) и электромагнитного излучения. Это лучеиспускание связано с атомными превращениями...»

Вещества, испускающие лучи Беккереля, называли **радиоактивными**, а новое свойство вещества, обнаруженное по этому лучеиспусканию, **радиоактивностью**.

Элементы, обладающие этим свойством, называются **радиоэлементами**

Мария Склодовская - Кюри - выдающаяся женщина Мира XX века

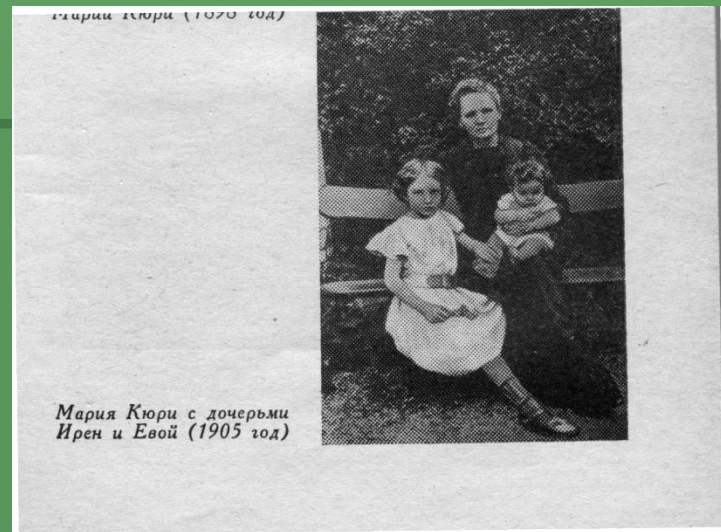
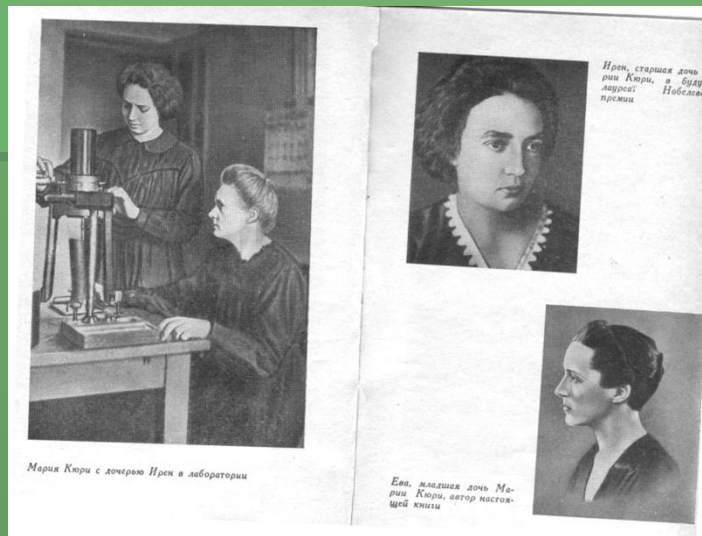


- Родилась 7.11.1867 в семье польского учителя;
- Муж-Пьер Кюри ,французский физик;
- В 1897 году приступили к изучению лучей Беккереля;
- Мария Кюри- **дважды** лауреат Нобелевской премии (1903;1911);
- Мать 2 детей: Ирен и Ева;
- Ирен Кюри- лауреат Нобелевской премии(1935);
- Ева Кюри, журналист. Написала лучшую, на мой взгляд, книгу о Марии Кюри (1937);

Из семейного альбома Кюри



Пьер и Мария Кюри



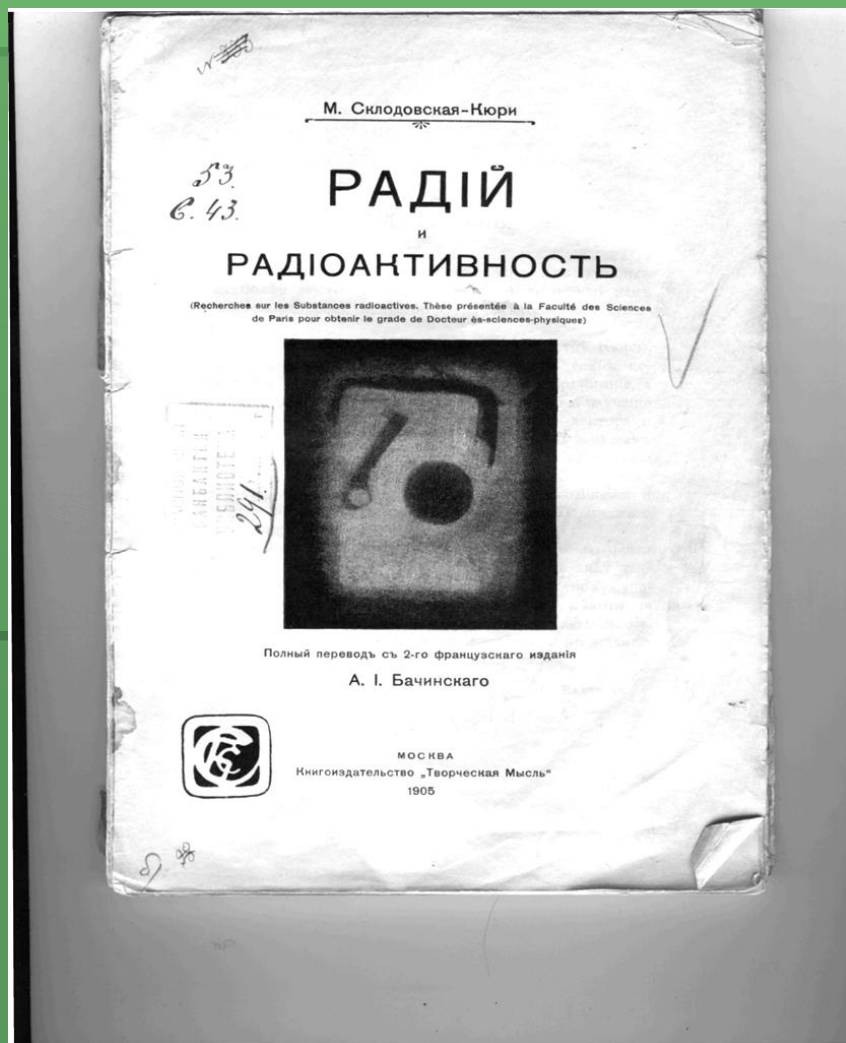
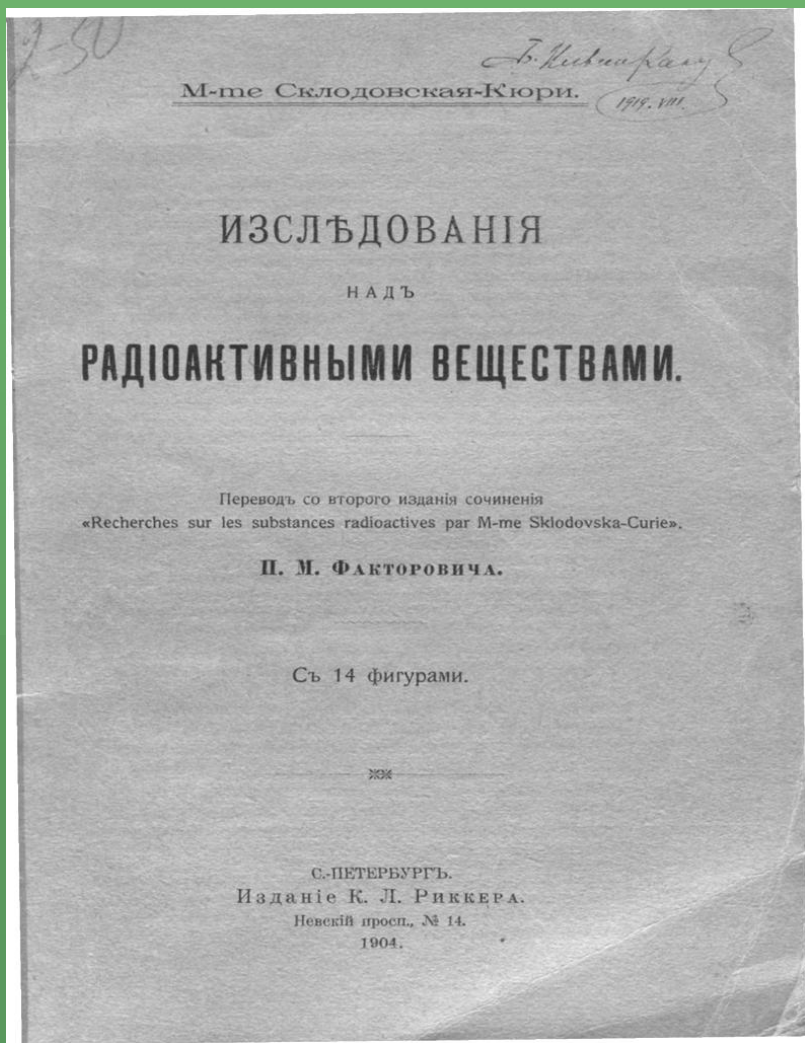
В памяти французского народа их имена свято хранятся



В 1898 году они показали, что излучение солей урана прямо пропорционально количеству содержащегося в них **урана(U)**, т.е. доказали, что радиоактивность - свойство атома урана. Позднее установлено, что это характерно и для **тория(Th)**.

В том же году (18 июля) они выделили из урановой руды химическое вещество, обладающее еще большей радиоактивностью. Этот элемент был назван ими **полонием(Po)** (древнее название Польши), а 25 декабря они открывают еще более радиоактивное вещество - **радий(Ra)** (от греческого слова - лучистый).

Некоторые из основополагающих работ М. Кюри



В январе **1899** г. **Э.Резерфорд** опубликовал статью по изучению радиоактивности, в которой показал, что данное излучение не поляризуется и не преломляется.

Ученый обнаруживает неоднородность излучения урана;

Легко поглощаемую часть излучения он назвал альфа - лучами, менее поглощаемую бета - лучами

Обилием различного рода исследований и открытий в области нового явления отмечены все последующие годы.

Укажем лишь наиболее значительные из них :

1901г. А.Беккерель показал, что радиоактивность состоит из трех видов лучей, в том числе не отклоняемых в магнитном поле и сильно проникающих (гамма - лучей).

1902г. М.Кюри определила атомный вес радия равным 225 и предложила поместить его в периодической системе в качестве высшего аналога щелочноземельных металлов.

1902г. Резерфорд и Содди выдвинули теорию радиоактивного распада.

1903г. П.Кюри и Ж.Данн определили период полураспада (~4 дня), эманации радия - радона - 222.

1904г. Ряд ученых Англии и США пришли к выводу, что радий образуется в результате распада урана

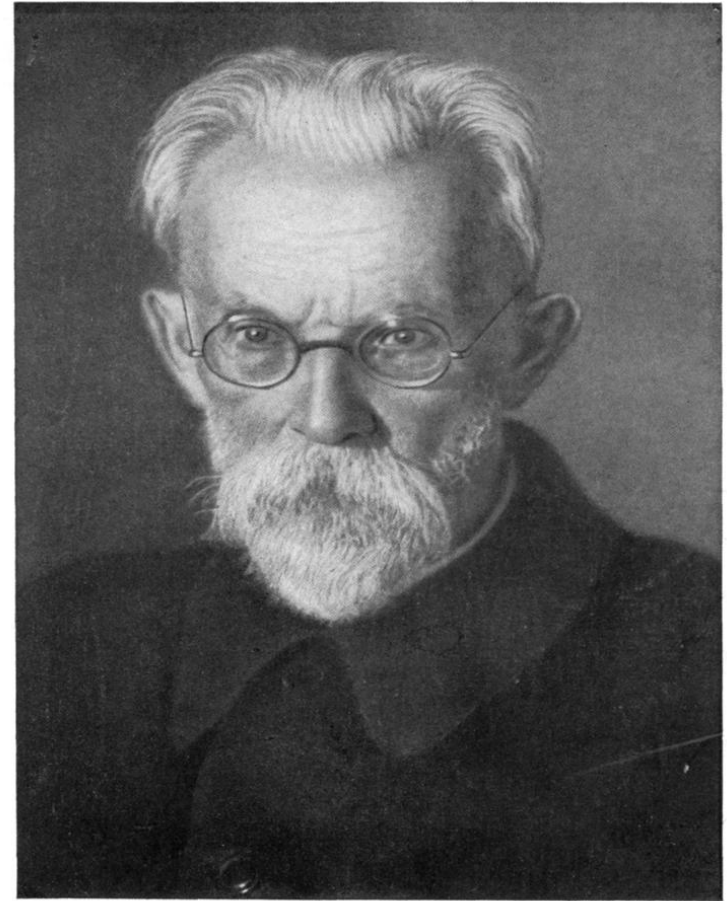
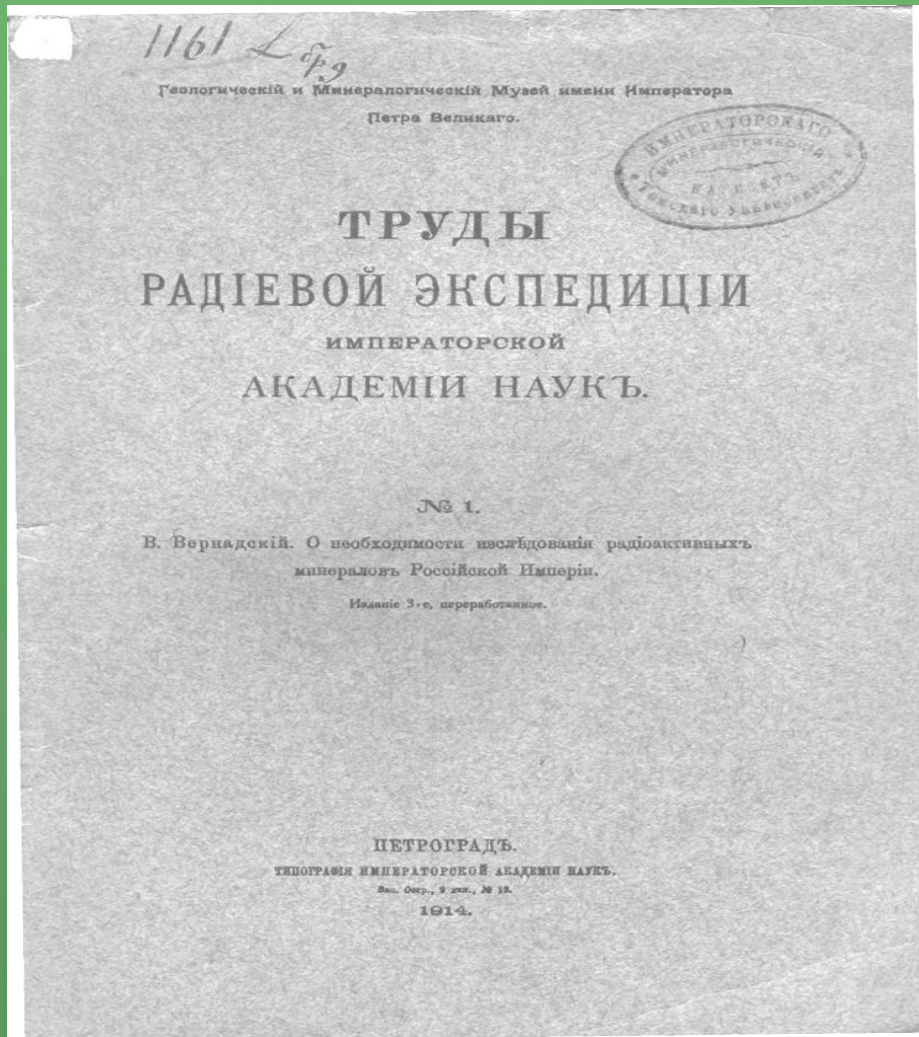
1912г. Э.Мейер (Германия) показал, что X - лучи имеют ту же природу, что и рентгеновские, но являются более жесткими.

1913г. Ф.Содди ввел понятие изотопов.

1914г. Э.Резерфорд и Е.Андрате положили конец дискуссии о природе гамма - лучей, доказав их **электромагнитную природу**

В имеющихся обзорах по истории развития учения о радиоактивности, как правило, обсуждаются достижения ученых Европы и Европейской части России, тогда как имеющиеся в Томске архивные материалы позволяют утверждать что и в азиатской части России, особенно, центре сосредоточения научной мысли, городе Томске, исследования этого нового явления проводились не менее активно, чем в признанных столичных городах России.

Основоположником радиогеологии в России был В.И. Вернадский



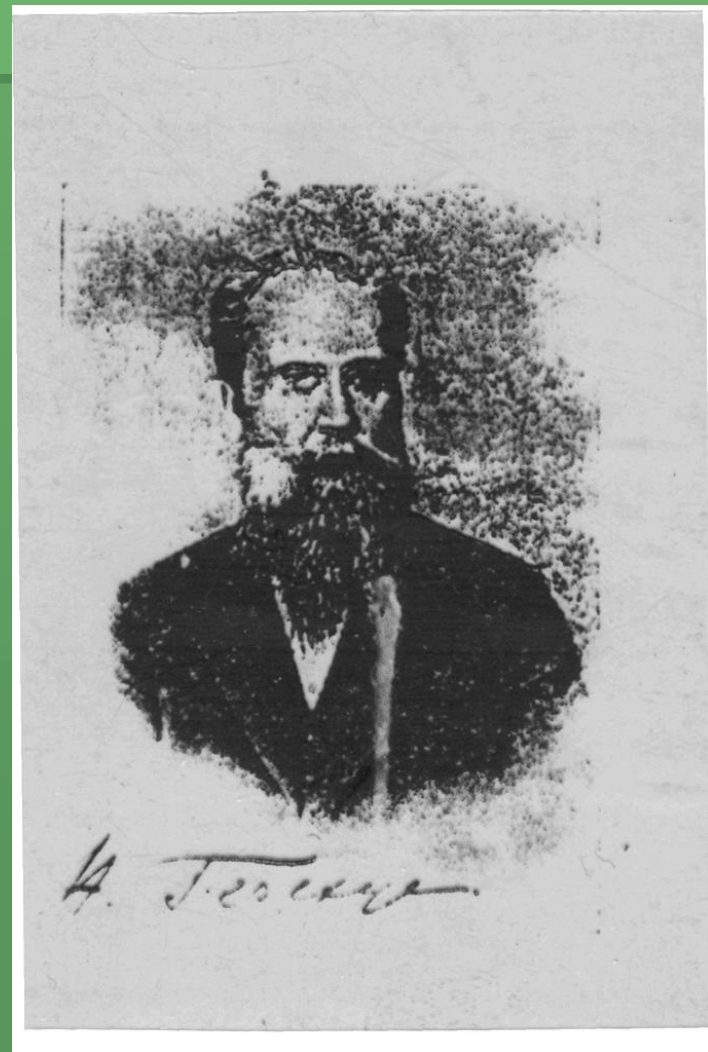
В. И. Вернадский

Прежде всего этому способствовало то, что первые сибирские ВУЗы (Томский государственный университет с его медицинским факультетом и Томский технологический институт) укомплектовывались научными кадрами Московского и Санкт-Петербургского университетов, имеющих прочные связи с научными кругами Европы.

К истории изучения радиоактивности в Сибири

Так, первый ректор ТГУ профессор *Гезехус Н.А.* был выходцем Санкт-Петербургского технологического института и занимался изучением теплового действия лучей радия.

Его работы по этому направлению обсуждались в научных кругах уже в 1903г., т.е. непосредственно в тот год, когда это явление было обнаружено



Выпускниками европейских ВУЗов России были и другие первые исследователи явления радиоактивности и радиоактивных элементов в Сибири:

Орлов П.П.,

Титов В.С.,

Алексеев Д.В.,

Пилипенко П.П.,

Гудков П.П.,

Соболев М.Н.,

Обручев В.А. и др.



Петр Павлович Орлов
(1859-1937).

Наиболее полно и обстоятельно в российской научной исторической литературе освещена роль профессора медицинского факультета Томского Государственного университета **Петра Павловича Орлова**. Уже в 1904 г., прибыв в Томск, он начал подготовку к проведению исследований по радиоактивности.

В письме от 26 декабря 1904 г. академику В.И.Вернадскому он писал: *«Медиков интересует сейчас особенно радий. Хлопочу об отпуске денег на покупку его препаратов и кой-каких приборчиков ... Надеемся с Пилипенко П.П. отыскать здесь урановые и ториевые минералы ...»*

ТРУДЫ
РАДИЕВОЙ ЭКСПЕДИЦИИ
ИМПЕРАТОРСКОЙ
АКАДЕМИИ НАУКЪ.

№ 6.

П. Орловъ. Къ вопросу о нахождении радиоактивныхъ веществъ
въ шлакахъ золотоносныхъ областей Сибири.

ИТРОГРАДЪ.

ИМПЕРАТОРСКОГО АКАДЕМИИ НАУКЪ.

№ 602, 1915, 12*

1915.

Титульный лист работы П. П. Орлова

12*

В **1907** году за счет личных средств он организует экспедиции в Енисейскую губернию (первая экспедиция Российской Академии наук была организована только в 1908 г.). В работах принимали участие студенты томских ВУЗов Орлов М.П., Шишкин Б.К. Были получены результаты по радиоактивности воздуха на руднике Юлия, минеральных вод *оз. Шира, Доможаково*, и Орлов П.П. отметил довольно высокую активность ключей и колодцев г.Томска, р.Томи в зимнее время и т.д.

В **октябре - ноябре 1909г.** профессор Орлов П.П. выступает на заседаниях Общества испытателей и врачей при Томском государственном университете с докладом «Радиоактивные вещества и их нахождение в природе».

Он отмечает находки радиоактивных минералов Алтая, доставленных *Пилипенко П.П.* (ученик Вернадского В.И., который по его личной просьбе был в свое время принят Обручевым В.А. на работу младшим лаборантом кабинета минералогии ТТИ).

В **1912** году Орлов П.П. по просьбе директора ТТИ *Карташова Н.И.* исследует образец минерала, доставленного в ТТИ Восточно-Сибирским отделом Русского географического общества. Минерал оказался ортитом с весьма интересными свойствами, о которых было сообщено в материалах Географического общества в 1914 году.

В **1914** году была показана высокая радиоактивность ключей *по р. Ушайке (Заварзинские источники)*.

В **1915** году работа профессора Орлова П.П. *«К вопросу о нахождении радиоактивных веществ в шлаках золотоносных областей России»* была опубликована в виде отдельного 6 выпуска Трудов Радиевой экспедиции Императорской Академии наук. Данная работа представляет интерес своими практическими результатами и для исследователей радиоактивности Сибири сегодняшнего дня.

Летом 1911 г. П.П.Орлов совместно с П.П.Пилипенко объездили несколько месторождений радиоактивных минералов. Везде брали пробы для определения степени радиоактивности природных объектов. Ими обнаружена большая активность глины у станции Андреевской, источников на восточном подножии горы Синюхи и почти всех источников, связанных с Тигерецко-Колыванским гранитным массивом.

В 1917-1926 гг. профессор Орлов П.П. вел курс лекций на физико-математическом факультете ТГУ *«Радиоактивные элементы, их свойства и нахождение в природе».*

Это один из самых первых учебных курсов, читаемых в России

Лабораторная работа студента Ходалевица (будущего профессора химии ТПУ), выполненная по данному курсу

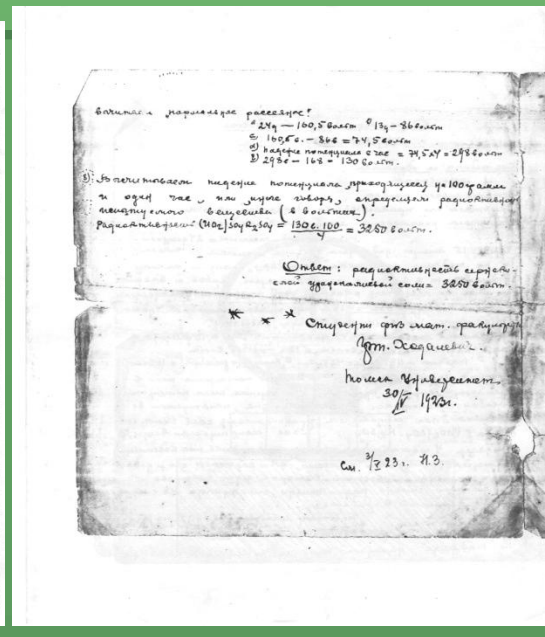
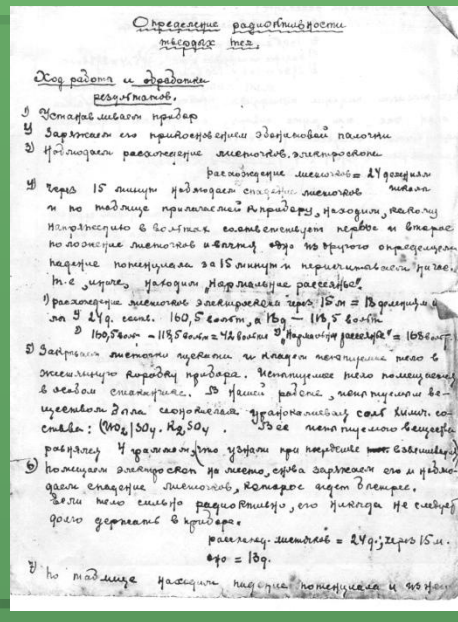
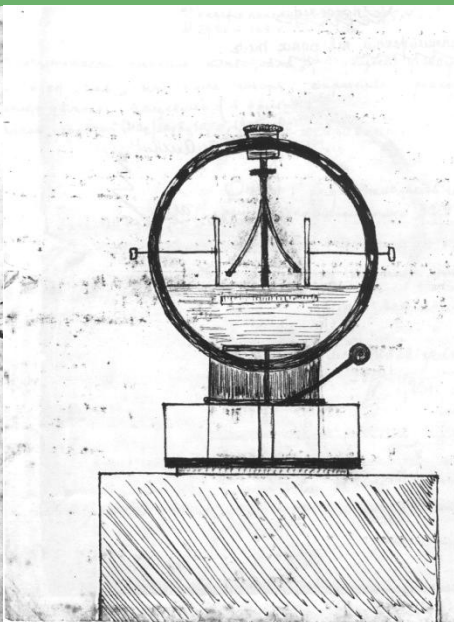


СХЕМА ВЗАИМОСВЯЗИ УЧЕНЫХ ТГУ И ТТИ, ЗАНИМАЮЩИХСЯ ЯВЛЕНИЕМ РАДИОАКТИВНОСТИ

ОРЛОВ ПЕТР ПАВЛОВИЧ

ПРОФЕССОР ТГУ, ХИМИК

Н.И. КАРТАШОВ РЕКТОР ТТИ	А.И. ЕФИМОВ ПРОФЕССОР ТТИ, ФИЗИК	Д.А. АЛЕКСЕЕВ ПРОФЕССОР ТТИ, ХИМИК
---	---	---

П.П. ГУДКОВ	А.В. ЛАВРСКИЙ	Б.Л. СТЕПАНОВ	В.Д. ТОВЕ
ПРОФЕССОРА ТТИ, ГЕОЛОГИ И ГОРНЯКИ			

Из анализа сохранившихся архивных материалов видно, что при исследовании радиоактивности и радиоактивных веществ в Сибири у Орлова П.П. были весьма тесные контакты с профессорами Технологического института Ефимовым А.И. (зав. кафедрой физики), Алексеевым Д.А. (химии), геологами и горняками Гудковым П.П., Лаврским А.В., Степановым Б.Л., Тове Л.Л. и др.

По-видимому, такой тесный контакт разнопрофильных специалистов, привлеченных Орловым П.П., и позволил ему разработать фундаментальную научную программу по изучению радиоактивности и радиоактивных веществ в Сибири, которая, по оценке ряда специалистов, была наиболее интересной (Портнов, 1975).

лаборант в парвантой комис.
тупнос Вениамин Семенович
Титов

представитель. Ученики

Летом 1907 года я имел случай произвести в своей
физической лаборатории вверенного Вам
института приборам Эльстера и Гейтля наблюдения ради-
оактивности теплых минеральных источников деревни
Белокурихи на Алтае. Эти наблюдения убедили меня
в очень большой радиоактивности названных минеральных

источников и особенно

сильно через посредство Василия Провождителевича
обратиться к Совету Народных Вверенного Вам
института с просьбой отпустить мне на проведение радиоак-
тивности Белокурихинских и Кашинских вод. Представ-
ляю в прилагаемом 300) тираж сего письма, а также
указание в распоряжении Института на проведение
Сибирь. 10 марта 1908 года, г. Москва.

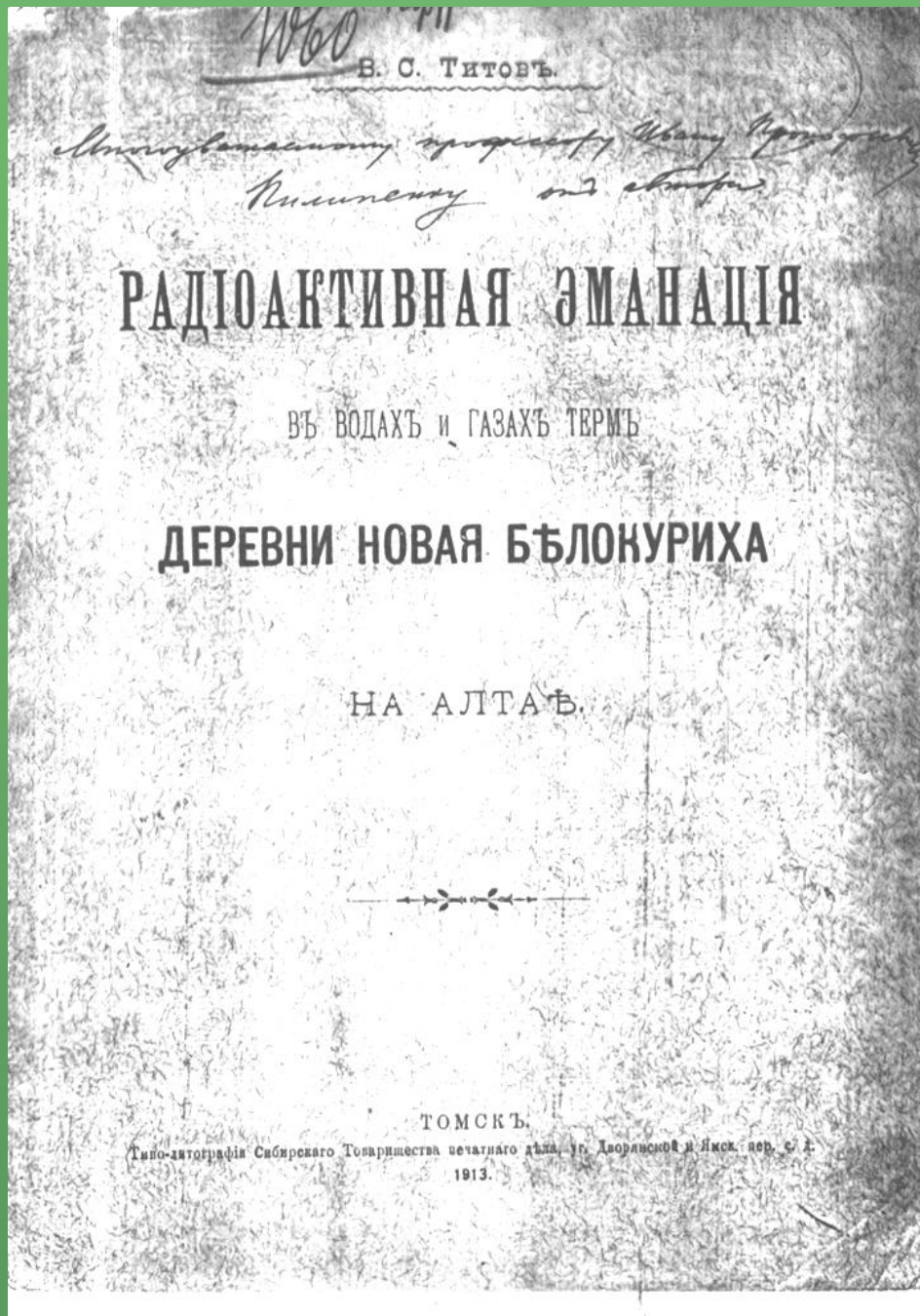
Президенту Василию Провождителевичу

В. Титову,

лаборант в Московском Техническом Институте.

и институту.

В Технологическом институте это направление исследований наиболее ярко представлял Вениамин Семенович Титов (лаборант кафедры физики, ученик профессора Лебедева П.Н., будущий профессор МГУ). К изучению радиоактивности вод Белокурихи (Алтай) Титов В.С., по-видимому, приступил в 1905г., т.к. в архивных документах есть его заявление от 25 мая 1905 года с просьбой командировать на Алтай (цель командировки не указана), и уже в марте 1908 года в прошении на имя директора института он пишет: «Летом 1907 года я имел случай провести, благодаря выписанным физической лабораторией вверенного Вам института приборам Эльстера и Гейтля, наблюдения радиоактивности теплых минеральных источников деревни Белокуриха на Алтае. Эти наблюдения убедили меня в очень большой радиоактивности названных минеральных вод».



В начале 1909 года с материалами по радиоактивности вод Белокурихи на XII съезде естествоиспытателей и врачей (Дневник №9, 1909-1910) были ознакомлены специалисты России.

В 1913 году в Томске по распоряжению директора технологического института издается книга Титова В.С. «Радиоактивная эманация в водах и газах терм деревни Белокуриха на Алтае».

Историческим моментом в изучении явления радиоактивности и радиоактивных веществ в Сибири была встреча российских ученых с московским купцом *Рябушинским П.П.*

В личном архиве одного из основателей ТПУ знаменитого ученого, писателя и путешественника академика *Владимира Афанасьевича Обручева*, хранятся интересные записки о его встрече с этим известным предпринимателем и спонсором науки. Встреча происходила в четверг 14 ноября 1913 (1910) года на московской квартире Павла Павловича Рябушинского. На эту встречу были приглашены Вернадский В.И., Обручев В.А., Соколов В.Д. и другие известные ученые. Всего пришло 12 человек.

Прощаясь, сказал, что готов профинансировать поиски радия и радиоактивных элементов, но при соблюдении определенных условий теми, кто практически будет осуществлять эти поиски за счет его средств.



После встречи у купца Рябушинского П.П., в Москве **Владимир Афанасьевич Обручев** предпринял шаги по организации поисков радия в Сибири. Он направил через своего ученика, ставшего его преемником на кафедре в Томском технологическом институте, профессора **Гудкова П.П.** большую статью, которая вскоре была опубликована в томской газете «Сибирская жизнь» под названием «Ищите радий».

В этой статье Обручев популярно изложил представления о радиии, какую службу он сослужил людям и призвал искать месторождения радия и радиоактивных элементов. Благодаря Гудкову эта статья незамедлительно была опубликована в газете.

Ищите радий.

настоящее время особенно радием: в газетах и в различных обществах, на лечение радием, на уже жертвуются крупными денежными суммами, а Морозовский ювелирный для той же цели, свое десятилетие.

В новом обществе проф. Сивала доклад (напечатан в «Русск. Вѣд.» № 255) гласит утешать, достигнуть повтор года в неблагоприятных условиях при ту и метеорологическое доброкачественности. Многие запущенные случаи излечивались, ценой человечеству извлеченных из ограниченных бичей—второго сегодня управляет людей в расцвѣт сил, аликс дурец: чтобы лечить только шесть больных, при том же продвигается около радия не менее 300 миллионов по вышестоять 75—90 тысяч рублей—не стоимость радия, а стоимость этого драгоценного вещества на землѣ: в год он всего на него 6 граммов, точнее на 20 лечебных на всемъ земномъ шарѣ можно лечить только 120 в течение года 120×12=1440 больных, десятки, что радий долговечен и лѣт, несмотря на расход ионовизаций, существует 2600 летельно, приобретенный за биски радий будет лечить и десяти поколѣний людей. Но существующих лечебных средств себе, для своих современников, можно иметь побольше можно скорѣе. Сознание, что является возможность лечения 1440 больных, сличит утешение. Это—одна из самых радия разговора, значна для нас, русских,

а все покупать за границей. Но если лечебная сила радия так огромна, то спрос на него превышать все государства и не только бшнее вырастут цѣны, но и может случиться, что правительство страны, производящей радий, будет вынуждено наложить запрет на вывоз этого драгоценного продукта, чтобы обеспечить его цѣлкомъ для своих граждан. Об этом уже поднятъ вопросъ въ Сохд. Штатахъ, которые значительную часть своей руды в сыромъ видѣ продавалъ Германия и Англия. Если такое запрещение вывоза радия состоится, все государства, в томъ числѣ и Россія, но имѣющія собственнаго радия, окажутся в безвыходномъ, просто трагическомъ, положеніи.

Поэтому очередной задачей, вопросомъ общенациональнаго интереса, является нахождение залежей радиоактивныхъ минераловъ въ Россіи. Вопросъ объ этомъ поднялъ впервые, еще нѣсколько лѣтъ тому назадъ академикъ В. И. Вернадскій, извѣстный минералогъ, ушедшій изъ московскаго университета благодаря политикѣ г. Кассо.

Намаложни имъ въ Москвѣ работы пришлось прервать и создать новую лабораторію при академіи наукъ въ Петербургѣ; на это ушло много времени. И можетъ быть, если бы у насъ не было г. Кассо, мы бы имѣли уже свой радий. На начало поисковъ въ 1910 г. академія наукъ просила у министерства нар. просвѣщенія всего 1500 р.—и получила отказ. Одинъ годъ пропалъ. На слѣдующій годъ получалась побольше средства, отчасти пожертвованными специально изъ изученіе Кавказа.

Начались работы на Кавказѣ, Ю. Уралѣ и въ Ферганской области, а также въ Иркутской губ. и въ Черниговск. районѣ Кабинета. Въ послѣднихъ трехъ мѣстностяхъ результаты были утѣшительны: въ Ферганѣ найденъ новый радио-содержащій минералъ, названный туюмулитомъ; въ Иркутской губ. на берегу Байкала, въ Хамарь-Дабанѣ, близъ ст. Сюдянка, обнаружены признаки новыхъ минераловъ, а въ Черниговск. округѣ найдены россыпи торіанита, минерала, состоящаго изъ торія и урана съ небольшимъ количествомъ рѣдкихъ земель.

и лѣтомъ 1913 г., по пономню, такъ какъ академія получила небольшія средства: въчете просимыхъ 46 тыс. только 16 тыс., изъ коихъ 6 тыс. частнымъ пожертвованій.

Благодаря трудности поисковъ, продолжительности лабораторныхъ опытовъ, а главное — недостатку средствъ, которыхъ академія не могла еще добиться отъ министерства и Гос. Думы, дѣло идетъ самымъ медленнымъ для возбудившихъ въ обществѣ интересовъ и надеждъ.

На докладъ проф. Сивалова отозвались уже чуть-ли люди... П. Г. Шелопутинъ пожертвовалъ 30 тыс. на покупку метеорита для большихъ гинекологическаго института его имени, а г-жа Рейнбергъ—два рентгеновскихъ аппарата для него же.

Встрепенулось и московское купечество. 14 ноября въ докъ П. П. Рябушинскаго состоялось многолюдное собраніе, на которомъ представителями капитала встрѣтились съ представителями науки; изъ послѣднихъ участвовали, между прочимъ, В. И. Сивиревъ, А. А. Мануиловъ, минералогъ В. И. Вернадскій и Я. В. Самойловъ, геологъ В. Д. Соколовъ и я, директоръ коммерческаго института, П. И. Новгородцовъ и химикъ Н. А. Шилъовъ и др. Открывалъ собраніе, П. П. Рябушинскій попросилъ ученыхъ познакомиться присутствующихъ съ положеніемъ вопроса о поискахъ радия въ Россіи.

Но такъ какъ многие изъ собравшихся, несомнѣнно, имѣли довольно смутное представление о томъ, что такое радий, то предварительно П. А. Шилъовъ прочиталъ маленькую лекцію на эту тему, сопровождавшуюся опытами, между прочимъ, пелуценія газа нитона изъ разрушающихся атомовъ радия и сгущенія его посредствомъ жидкаго воздуха.

Затѣмъ В. И. Вернадскій сдѣлалъ сообщеніе о рудахъ, содержащихъ радий и торія и мѣстахъ ихъ нахожденія. Оказывается, что главнымъ источникомъ радия въ настоящее время является рудникъ Юахимсталъ въ Чехии, принадлежащій австрійскому правительству; въ немъ ежегодно добывается около 20 тоннъ урановой смоланной руды, которая сравнительно недавно еще выбрасывалась въ отвалъ, а теперь цѣнится почти на вѣсъ золота; въ килограммѣ этой руды въ среднемъ содержится около 1/4 миллиграмма радия.

Другія мѣсторожденія, найденныя в Зап. Европѣ, оказались бѣдными и были быстро выработаны. Найдены еще руды

Получивъ письмо своего наставника, Гудковъ собралъ всехъ работавшихъ подъ его началомъ геологовъ, а также студентовъ горнаго отдѣленія, проходившихъ практику в Сибири, прочелъ имъ лекцію о радии и радиоактивныхъ элементахъ и предложилъ попутно съ исполненіемъ основныхъ работъ по разведкѣ мѣсторожденій рудъ заниматься еще и поисками радия. Однако, результаты этихъ поисковъ были малоутѣшительны. Причина была в томъ, что никто практически ничего не зналъ о радиоактивности руд, не была разработана методика поисковъ этихъ руд. Не было поисковой аппаратуры.

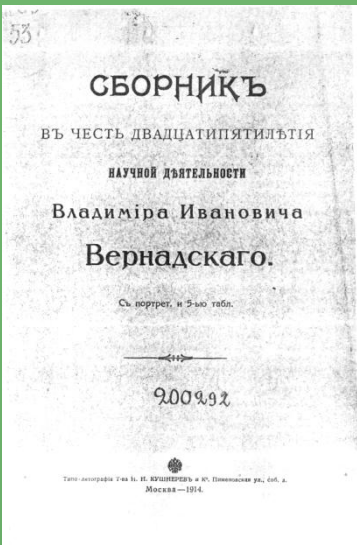
О подробностях, как в эти годы сибиряки искали радий, рассказывал бывший студент горного отделения Томского технологического института, впоследствии знаменитый сибирский геолог профессор *Николай Николаевич Урванцев - первооткрыватель Норильского рудного района.*

Студент Урванцев под руководством профессора Гудкова работал в 1913-1917 гг. в Кузбассе на разведке месторождений железных руд. Для поиска радиоактивных руд приборов не существовало. Пользовались рекомендациями Гудкова П.П.

Небезынтересно, что ураноносность железных руд Кузнецкого Алатау (Таштагол и др.) была доказана только в пятидесятые годы (Кайкова Т.М. и др.).

Снаряженная на деньги Рябушинского П.П. специальная экспедиция занималась поисками радиоактивных элементов в Забайкалье летом и осенью 1914 г. Возглавил Забайкальский отдел **Михаил Николаевич Соболев**, экономист по образованию.

Крупный ученый, он ряд лет проработал в Томском университете и в Томском технологическом институте. Он был в большой дружбе с профессором Обручевым В.А., исследователем Забайкалья и Монголии Потаниным Г.Н. и многими другими учеными, занимавшимися исследованиями Сибири.



При проведении работ по изучению радиоактивных веществ в Забайкалье, доктор **Багашев И.А.**

(1910) отмечал высокую заболеваемость населения казачьих поселков, пользующихся в качестве

Радиоактивность источниковъ Забайкалья. Ив. А. Багашев.

Природа постепенно уступаетъ соединеннымъ усилиямъ научныхъ работниковъ и открываетъ, одну за другой, свои тайны. Въ этомъ смыслѣ однимъ изъ величайшихъ приобретений нашего времени является ученіе о радиоактивныхъ веществахъ. По мѣрѣ того, какъ мы углубляемъ въ вѣдѣніа радиоактивности, ихъ значеніе становится для насъ все болѣе важнымъ; съ каждымъ годомъ передъ нами открываются совершенно неожиданныя сферны изученія этихъ явленій,— свойства, кореннымъ образомъ измѣняющія вѣковую научно-выработанныя понятія. Этимъ словами Владиміра Ивановича Вернадскаго ясно опредѣляется роль ученія о радиоактивности въ общей эволюціи научной мысли.

Но мы видимъ на каждомъ шагѣ, что интересъ человѣческаго познанія не ограничивается областью отвлеченнаго мышленія, не останавливается въ опредѣленныхъ границахъ теоретическаго изученія и точныхъ научныхъ изслѣдованій. Напротивъ, мало подготовленная масса стремится такъ или иначе, по-своему, воспринять завоеванія науки, еще не оформленные; и на ряду съ этими практическими запросами жизни спѣшатъ использовать работу чистой науки, не дожидаясь ея завершенія. Такъ случилось и съ радіемъ.

Въ ряду прикладныхъ знаній, пожелающихъ воспользоваться для своихъ цѣлей великими открытіями супруговъ Кюри, на первомъ мѣстѣ стоитъ медицина. Естественное стремленіе человѣка приложить силы природы въ борьбѣ за существованіе прежде всего не для нападенія и завоеванія, а для защиты отъ другихъ враждебныхъ силъ, обнаружен-

источниковъ питьевого водоснабженія водами из колодцев и ключей с высокой радиоактивностью (2,25-10,22 ед. Махе).

(III. Бадъ Гаштейнъ, самый сильный въ Европѣ)	23,90 ед. Махе.
IV. Желѣзноводскъ	7,93 " "
V. Друскеники	5,90 " "
VI. Нарва	4,57 " "
VII. Пятигорскъ	1,40 " "
VIII. Эссенуки	0,96 " "

Таблица 11.

Питьевая вода местностей съ эндемич. зобомъ.

44. Поселокъ Солонечный (р. Урвань)	2,12 ед. Махе.
45. " Ильдицкнъ (" ")	1,56 " "
46. " Сивачи (рч. Сивачи)	0,45 " "
47. " " (р. Урвань)	0,74 " "
48. " " ("Талецъ")	4,05 " "
49. " Годымбой (рч. Годымбой)	1,25 " "
50. " " (р. Урвань)	1,12 " "
51. " " ("Ключъ")	2,38 " "
52. " Богдаты (р. Урвань)	0,65 " "
53. " " (рч. Богдаты)	3,87 " "
54. " " ("Ключъ")	10,72 " "
55. " Поперечный Зеренутый	5,25 " "
56. " Потоскуй ("Ключъ")	5,14 " "
57. " Хаюмкнъ (р. Борзовъ)	1,00 " "
58. " " ("Талецъ")	2,22 " "
59. " Золнскій (рч. Золд)	1,19 " "
60. " " ("Ключъ")	4,42 " "

Таблица 12.

Питьевая вода, подозрѣваемая, какъ причина эндемич. зоба.

(54) Богдаты	10,72 ед. Махе.
(51) Пот. Зеренутый	5,25 " "
(56) Потоскуй	5,14 " "
(48) Сивачи	4,05 " "
(51) Годымбой	3,38 " "
(58) Хаюмкнъ	2,22 " "
(44) Солонечный	2,12 " "
(45) Ильдицкнъ	1,56 " "
(59) Золд	1,19 " "

Таблица 13.

Питьевая вода въ областяхъ эндемич. зоба.

(23) Шиндъ	83,85 ед. Махе.
(13) Дарасуъ Нерч.	21,72 " "
(32) Шиванда	16,22 " "

Радиоактивность некоторых источников Сибири попутно с исследованием рудообразования месторождений золота определял в 1910г. геолог-минералог В.К.Котульский, производивший в это время исследования в Баргузинском округе по заданию Геологического комитета.

Им были исследованы на радиоактивность: Туркинские горячие серные воды, Гаргинский серный горячий ключ, Сеюйские серные воды, горячий ключ Кучихыр, Умхейские горячие воды, горячий ключ Мегдылкон, Монгойские горячие ключи, теплые ключи на берегу озера Иркано, холодный ключ на левом берегу Верхней Ангары и горячий ключ на правом берегу р. Желинды (Котульский, 1912). Кроме того, В.К.Котульский измерил активность воздуха пещеры, расположенной в известняках пади Пещерной.

Радиоактивность большинства исследованных им источников была невелика, за исключением холодного Верхне-Ангарского ключа, радиоактивность которого оказалась самой высокой в мире (10776 ед. Махе). Однако результаты, полученные В.К.Котульским, в дальнейшем не подтвердились.

Д.А. Алексеев, 1904 г.

Научный фельетон „Сиб. Жизнь“

Заметки о радии и радиоактивности

Со времени открытия радия и скопления с ним веществ еще не прошло и десяти лет, а между тем, едва ли в истории науки найдется другое открытие, которое за такой сравнительно небольшой срок успело бы затронуть столько разнообразных областей знания и открыть перед нами такую богатейшую область исследований, как это сделалось открытием радия. Единственно, с чем это можно сравнить, это открытие электричества. XIX век изощрился в этом направлении. XX будет веком радия. Цель настоящей заметки — показать, каково громадное, по моему мнению, значение открытия радия в вопросах физиологии и медицины.

Как известно, радий в сочетании с иными веществами обладает способностью непрерывно испускать над собой лучи, проникающие, как лучи Рентгена, через все тела. Про рентгеновские лучи давно было известно, что они действуют на кожу разнородных образцов, при продолжительном действии вызывая даже болевые явления, выделение волдырей и т. п. При первых же опытах с радием оказалось, что его лучи действуют гораздо сильнее, но совершенно иначе: их действие долгое время остается скрытым и проявляется только потом, иногда через 2-3 недели. По мере проявления, иногда же медленно и непрерывно долгое время прогрессирует, не поддается никакому лечению. На коже человека, на том же месте, куда падали лучи радия, дробь через 0-15 образуется сначала краснота, потом опухоль, потом крайне болезненная язва, заживающая с большим трудом. Небольшая животная, как мышь, подвергаясь действию лучей радия, через время выпускает себя в виде нормального животного, но по мере увеличения дозы облучения, начинают проявляться различные признаки и, наконец, умирает. Взаимно выясняется, что связкой всего перечисленного является подобие же опыты производимые и над другими животными и над растениями, причем в отношении скелетных тканей наиболее действие лучей радия. Мышцы растут гораздо быстрее и др. часть растений его лучей преломляет в сторону, способность управлять проростками: корень внизу, а стебель вверх; листья растений становятся мало по малу вялыми, наконец, погибают. При этом наблюдается интересный факт, что верхняя часть растений больше может сопротивляться губительным лучам, чем подземная. Проводимые также опыты, где радий держался на поверхности внутри, и над веткой, равно как и над описанными уже опытами вытекают одно — по отношению к живым существам радий действует как сильно ядовитое вещество. А если так, то не может ли радий оказывать подобное действие на организмы: ведь мы знаем, что все наши лекарства суть не что иное, как более

или менее сильное ядо. Такой яд, как и всякое другое, будучи употреблен в соответствующем количестве, действует определенным образом и поглотит яды. То же можно сказать и о других, еще более страшных ядах, как стрихнин, синильная кислота и др. Дело только в том, в каком количестве тот или другой яд будет употреблен, и может быть, если радий будет действовать в ничтожно малом количестве, его действие на смертельное тоже превратится в целебное? Прощая, чем ответить на этот вопрос, следует ознакомиться с тем, каковы способности второго вещества, и притом радия в том или другом веществе. Способность настолько же проста, насколько и то, что и яд при помощи его упики о присутствии радия в той среде, в которой его исследуют, выделены. Сказать это в духе: известно, что всякое электрическое тело электрически теряет свой электрический заряд, но это потеря электричества совершается гораздо быстрее в том случае, если по близости есть какое-нибудь вещество, либо содержащее радий, либо испускающее также лучи, какие испускают радий. Таким образом, по быстроте потери электричества можно судить о том, есть ли в исследуемом веществе радий, и много ли его. Если это сравнительно много, электризованное тело теряет свое электричество почти мгновенно. Это свойство — уничтожать электрические заряды — принадлежит кроне радия еще одному яду — все же опыты изобретателя радиоактивных. Замечательно, что такую радиоактивную способность (способность также же лучи, как и радий)

Весьма интересной для населения Томской губернии была статья **Дмитрия Викторовича Алексеева** в газете

«Сибирская жизнь» от 9 декабря **1905** г, в которой автор, сотрудник кафедры химии технологического института рассказывал о свойствах радия и о его возможном значении для человека. Алексеев Д.В.

опубликовал еще ряд статей по влиянию радиоактивности на живые организмы. По данным Лозовского И.Т., он уже в **1904** г занимался изучением радиоактивности и радиоактивных веществ. Из газетных сообщений известно о его публичной лекции в г. Томске (газета «Сибирская жизнь» 6 февраля 1904г.).

К сожалению, его, а позднее и Титова В.С., как неблагонадежных преподавателей, выслали из Томска, и далее вопросами радиоактивности они не занимались



PAUL PAVEL GOUDKOFF

Первая мировая, затем гражданская война, начавшиеся вскоре после того, как томские технологи приступили к поискам радиоактивных элементов, значительно осложнили работу в этом направлении. Многие геологи и студенты были призваны в армию. Затем в Сибири наступил хаос. Замерзли лаборатории. Исследования надолго были прерваны.

Сложной была судьба этих исследователей. Так, геолог **Гудков П.П.**, возглавивший на недолгое время по просьбе Обручева В.А. работы в Сибири по поискам радия, был вынужден в 1919 году уехать из Томска во Владивосток, а два года спустя оттуда он уехал в США и там остался. В Америке он работал до самой кончины в 1955 году. **Гудков П.П.** скончался академиком, главным консультантом США и Мексики по нефти, членом многих научных обществ зарубежных стран. Он скончался крупнейшим геологом мира, знаменитым американским ученым, но всегда оставался при этом истинно русским человеком. Об этом весьма убедительно свидетельствуют его многочисленные письма из США, которые сохранились до наших дней.

Только неблагоприятные обстоятельства помешали томским политехникам в начале века успешно работать в области радия и радиоактивных элементов

В этот период предвоенного и предреволюционного состояния научной общественностью практически незамеченной осталась командировка *Вернадского В.И. в 1914 году в Томскую* (командировочное удостоверение сохранилось) *и Иркутскую губернии*, а также поездка *Марии Кюри-Склодовской в Красноярск*