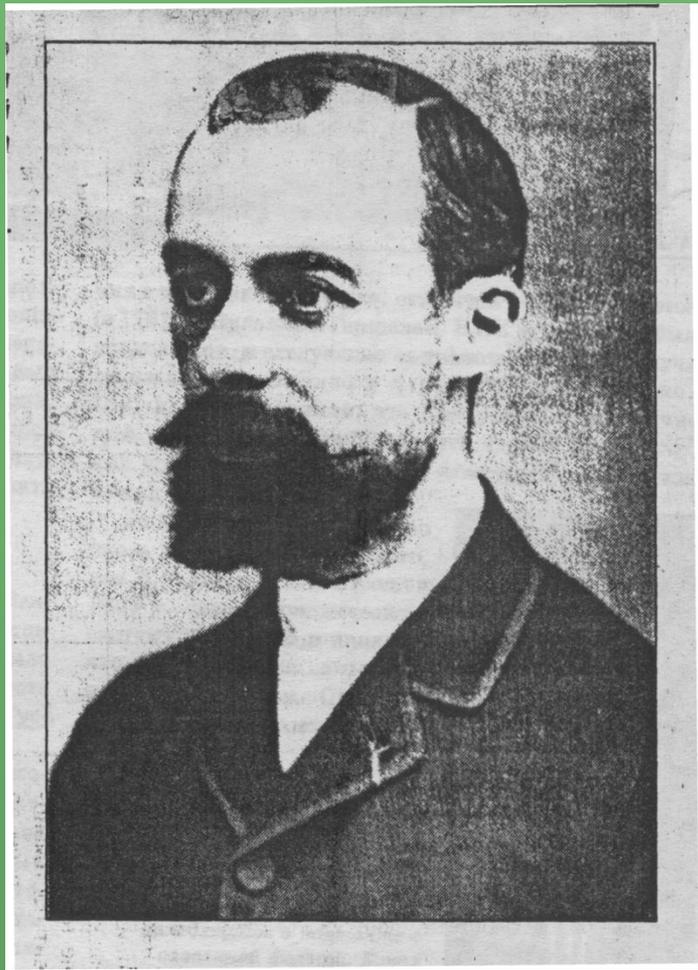


ИСТОРИЯ ОТКРЫТИЯ И ИЗУЧЕНИЯ РАДИОАКТИВНОСТИ



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 CXXII-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 BEQUEREL.

« 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*).

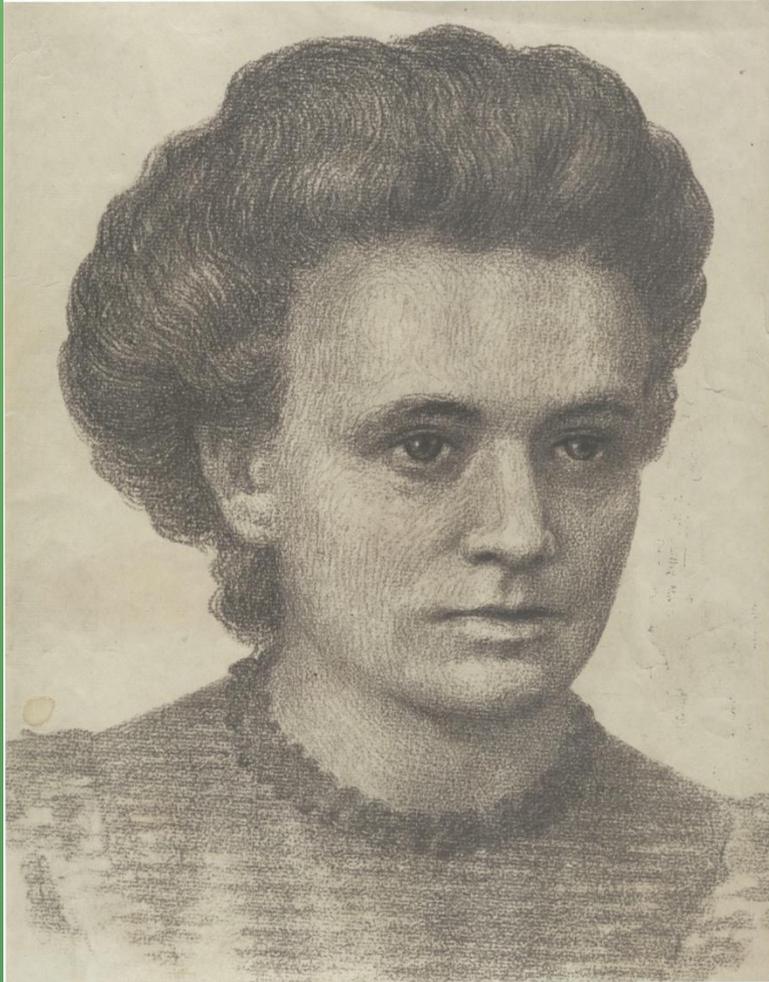
Это явление **Марией Кюри** было названо **радиоактивностью**.

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

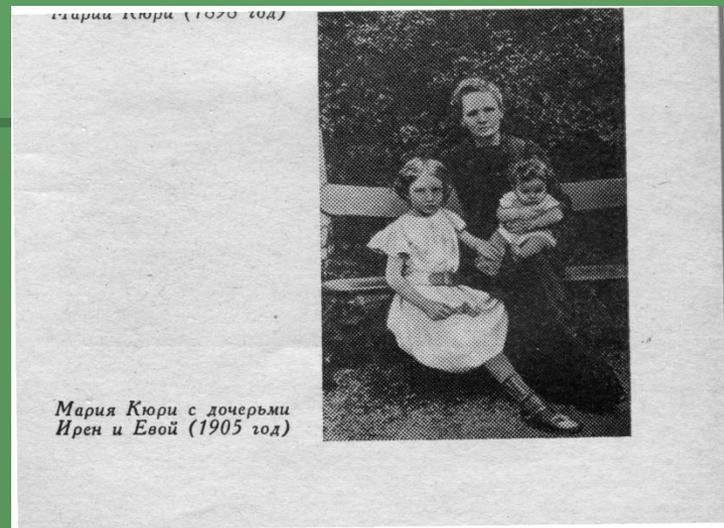
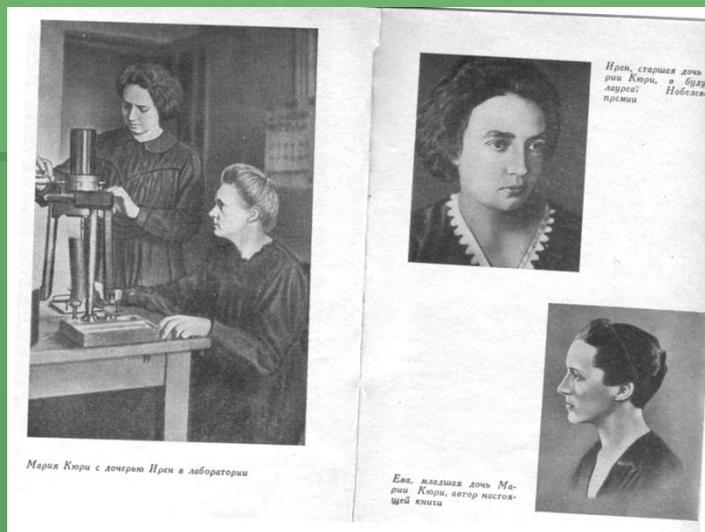


- Родилась 7.11.1867 в семье польского учителя;
- Муж-Пьер Кюри ,французский физик;
- В 1897 году приступили к изучению лучей Беккереля;
- Мария Кюри- **дважды** лауреат Нобелевской премии (1903;1911);
- Мать 2 детей: Ирен и Ева;
- Ирен Кюри- лауреат Нобелевской премии(1935);
- Ева Кюри, журналист. Написала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

Из семейного альбома Кюри



Пьер и Мария Кюри



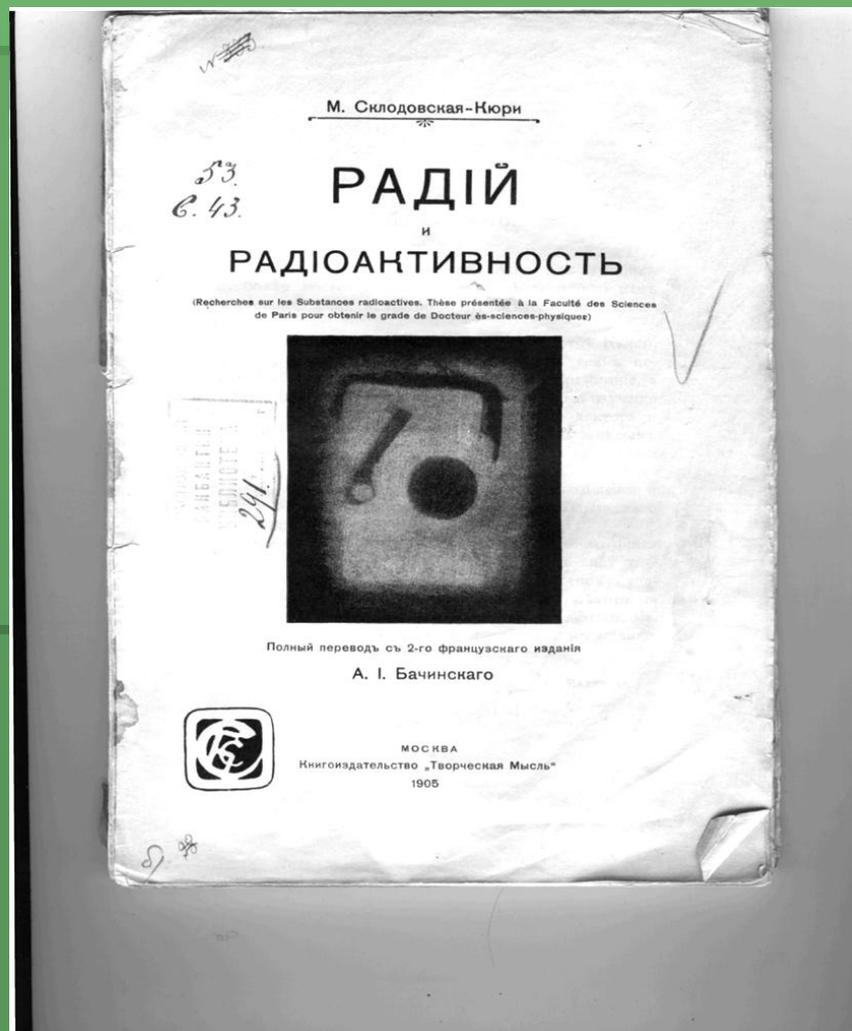
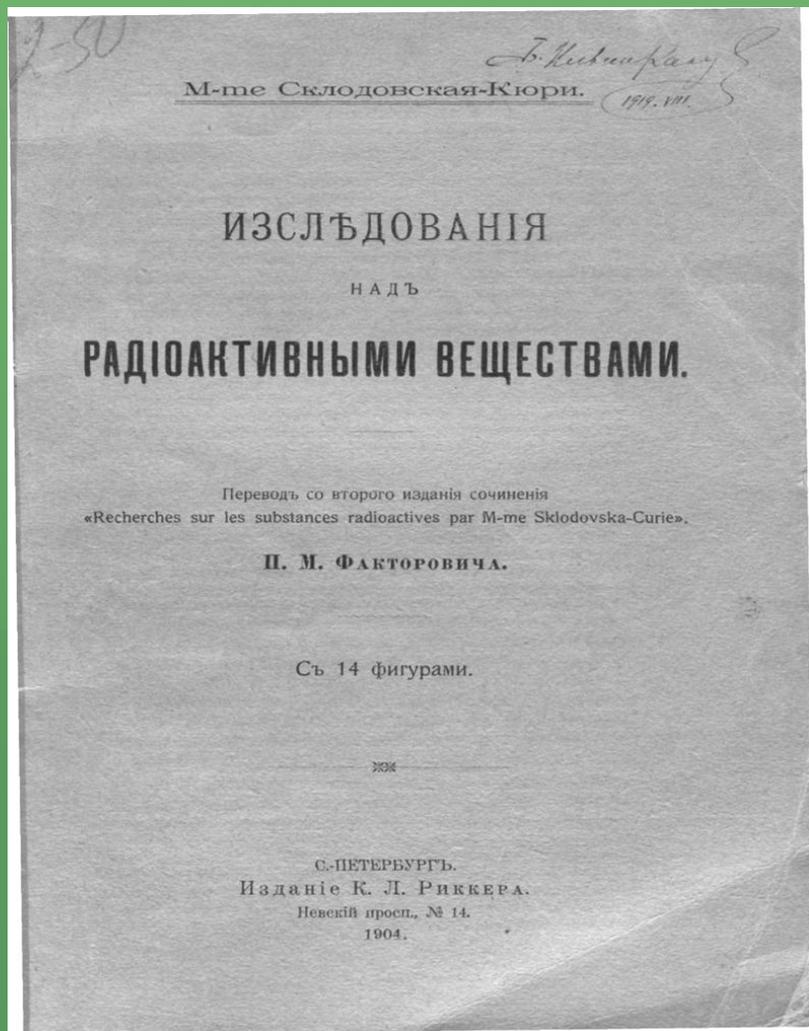
В памяти французского народа их имена свято хранятся



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

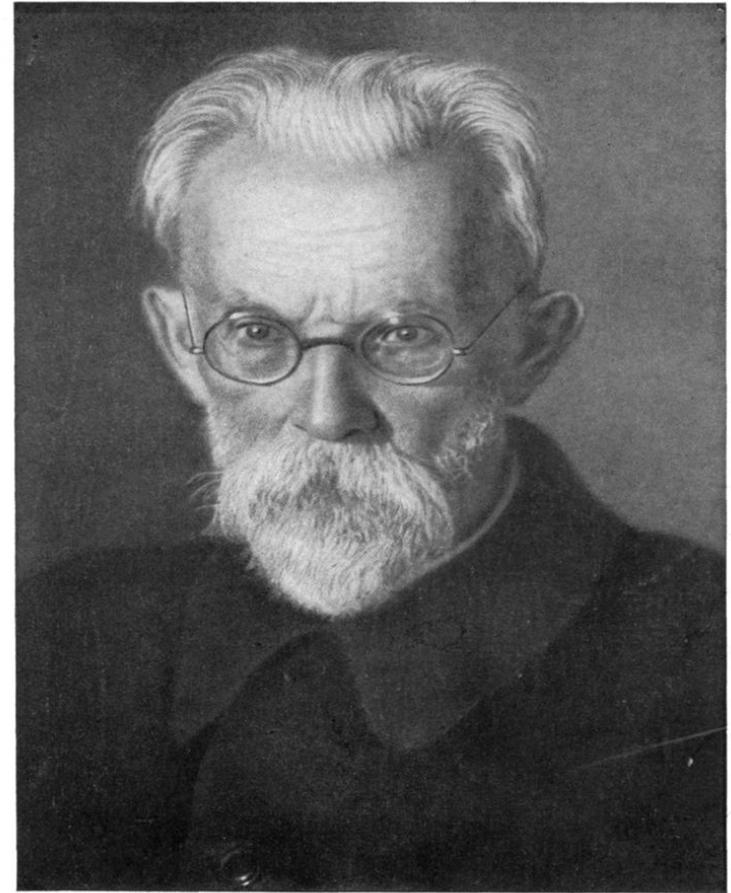
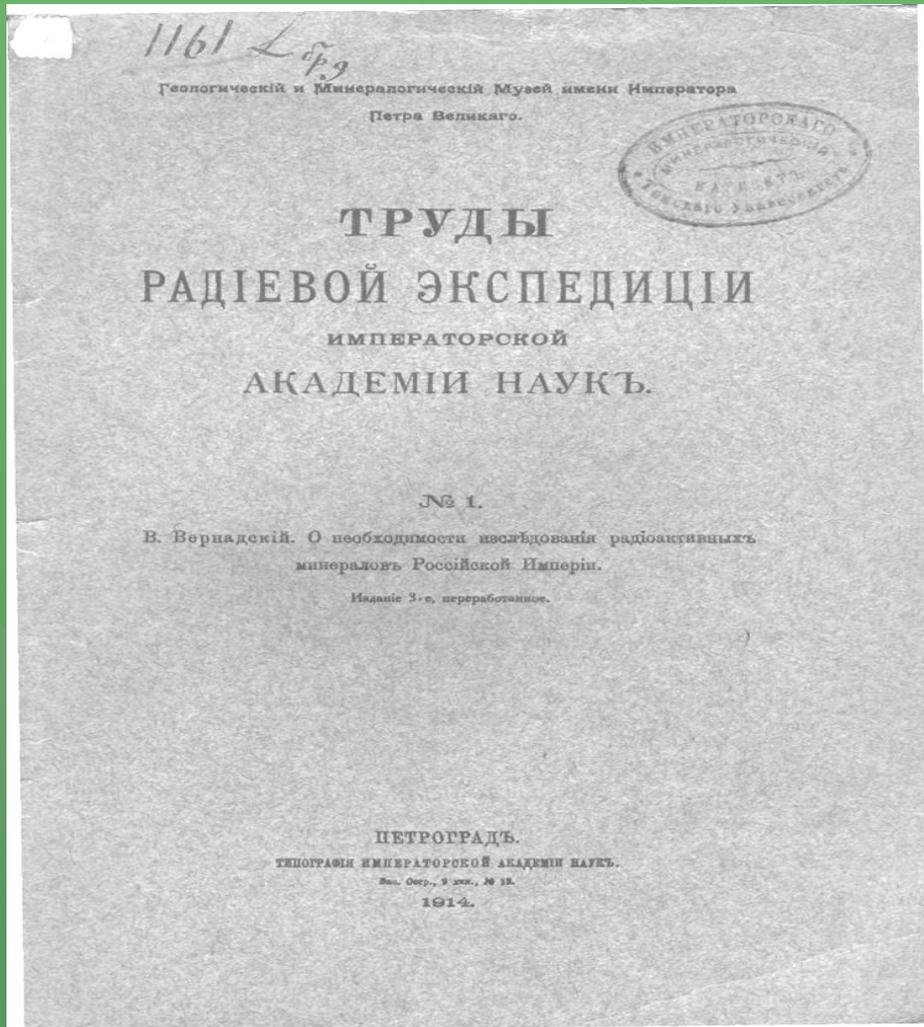
1912г. Э.Мейер (Германия) показал, что X - лучи имеют ту же природу, что и рентгеновские, но являются более жесткими.

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



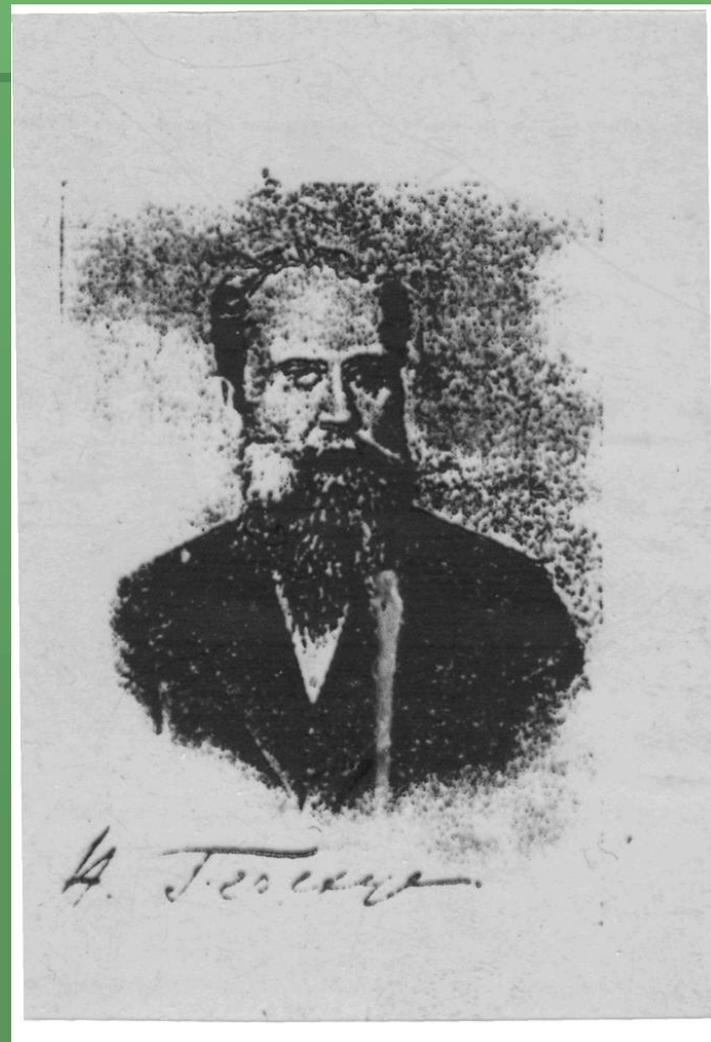
В. И. Вернадский

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.

ИМПЕРАТОРСКОЙ 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

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.
тунис Вениамин Семенович
Титов

представитель. Юристы

Летом 1907 года я имел случай произвести в физическом институте исследования вверенных Вам приборов Эльстера и Гейтля наблюдений ради-активности теплых минеральных источников деревни Белокурихи на Алтае. Эти наблюдения убедили меня в очень большой радиоактивности названных минеральных

источников и побужде-

ние меня просить Вас через Ваше Превосходительство обратиться к Совету Народных Вещей с тем, чтобы отпустить мне на приобретение ради-активности Белокурихинских и Кашинских вод. Предвар-но в феврале 1908 года со мной была принята сумма в 3000 рублей на приобретение приборов в распоряжение Института на основании Сводки 10 марта 1908 года, г. Москва.

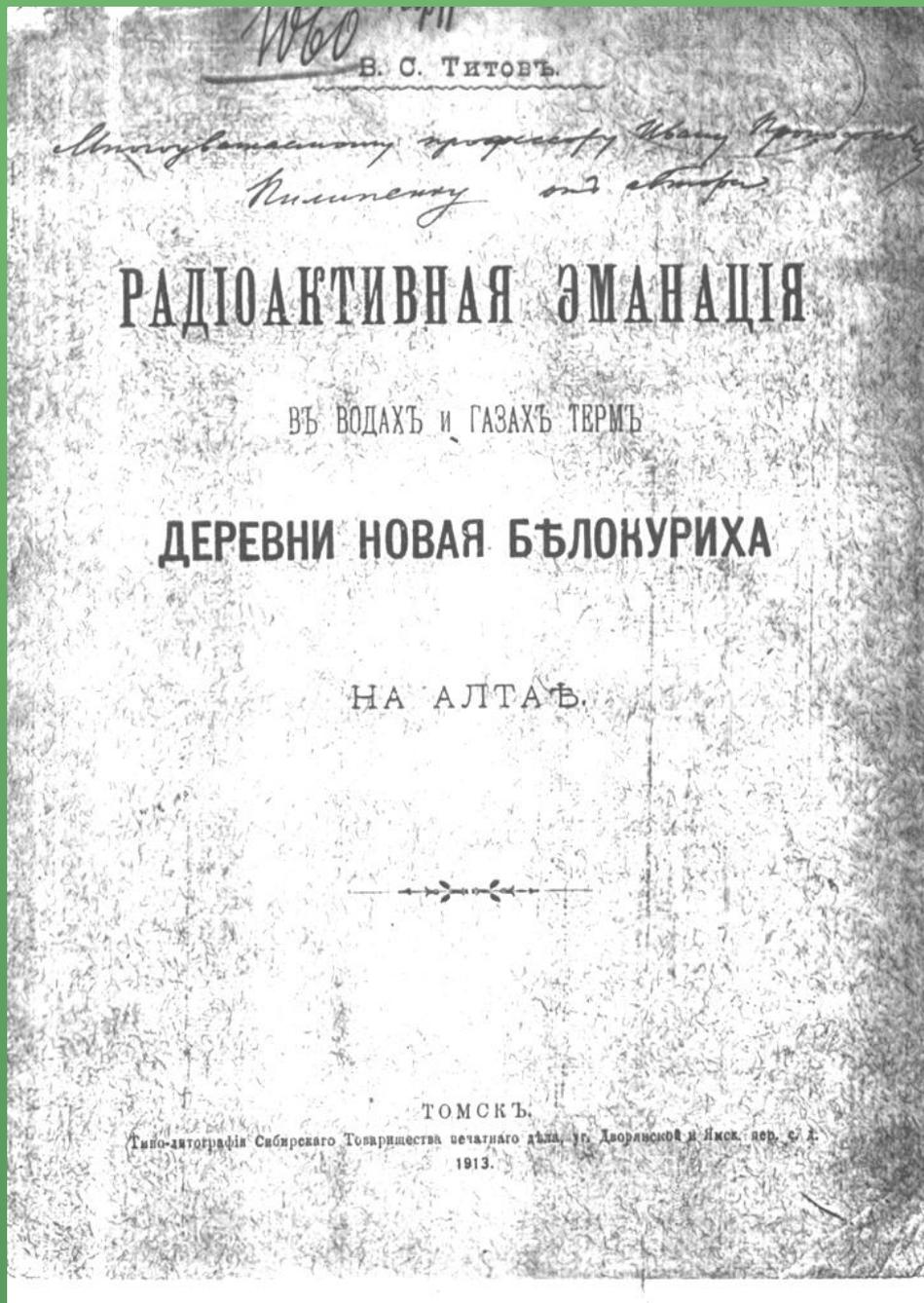
Президенту Вашему Превосходительству

В. Титов,

лаборант в Московском физическом институте

и институте.

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.

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

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 вѣдѣнія радиоактивности, ихъ значеніе становится для насъ все болѣе важнымъ; съ каждымъ годомъ передъ нами открываются совершенно неожиданныя сферныя изученія этихъ явленій,— свойства, кореннымъ образомъ измѣняющія вѣковую научно-выработанную понята. 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 познания 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-

(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. " Ильдикиль (" ")	1,56 " "
46. " Сивачи (рч. Сивачи)	0,45 " "
47. " " (р. Урвань)	0,74 " "
48. " " ("Талець")	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. " Хаюмкитъ (р. Борзовъ)	1,00 " "
58. " " ("Талець")	2,22 " "
59. " Золнинскій (рч. Золдъ)	1,19 " "
60. " " ("Ключъ")	4,42 " "

Таблица 12.

Питьевая вода, подозрѣваемая, какъ причина эндемич. зоба.

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

Таблица 13.

Питьевая вода въ областяхъ эндемич. зоба.

(23) Шиндъ	83,85 ед. Махе.
(13) Дарасуль Нерчъ	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.

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



PAUL PAVEL GOUDKOFF

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*