

2426

553.1 + 539.16

К. 21

Библиографическое описание
Мемориума

От автора

БИБЛИОТЕКА
Геологический институт
Академии Наук СССР

19/10/1939

Губкин

Радий, радисактивные минералы и их
происхождение.

2426
2449

Инженер-Геолог О. Т. Карапетян.

Одобрено Отделом из журнала "Новая
жизнь" Восточного Закавказья

Мемориум, Губкин VIII 1914 г.



Въ послѣднее время въ печати стали все чаще появляться статьи и замѣтки о радіи и указанія его мѣсторожденій.

Часть этихъ изложеній носить характеръ замѣтокъ, дающихъ противорѣчащія свѣдѣнія, нуждающіяся въ разъясненіи.

Въ виду большого интереса, который въ настоящее время представляетъ вопросъ о радіи, его свойствахъ, о радіоактивныхъ минералахъ вообще и ихъ мѣсторожденіи, считаемъ не лишнимъ дать популярный обзоръ объ этомъ интересномъ элементѣ, съ открытіемъ котораго, передъ нами открылись новые широкіе горизонты въ области познанія сущности строенія матеріи. Загадочное свойство радія, урановыхъ и торевыхъ рудъ, сильно заинтересовало всѣхъ; открытіемъ тайны происхожденія этой неисчерпаемой энергіи занять въ настоящее время весь ученый міръ.

Въ чемъ заключается сущность процессовъ радіоактивности веществъ и гдѣ кроется источникъ этой удивительной энергіи? Есть ли это монополія нѣкоторыхъ минераловъ, или эта энергія есть общее свойство веществъ и лишь въ радіоносныхъ рудахъ проявляется въ наибольшей степени?

Установлено, что радіоактивность есть свойство

самихъ атомовъ веществъ и зависитъ отъ тѣхъ сложныхъ процессовъ, которые происходятъ постоянно и непрерывно въ самомъ внутреннемъ строеніи атомовъ веществъ. Въ этихъ непрерывныхъ загадочныхъ внутреннихъ процессахъ атомовъ кроется та неисчерпаемая удивительная энергія, которая вызвала въ началѣ сильное недоразумѣніе первыхъ изслѣдователей, а затѣмъ создало цѣлый переворотъ въ умахъ, о сущности строения матеріи и веществъ. Переходъ одного элемента въ другой, образованіе одного изъ другого казалось для насъ невысказаннымъ. Самородные элементы были тѣмъ предѣломъ дальше котораго, казалось намъ, не могли идти природные процессы распаденія матеріальныхъ соединений. Съ открытіемъ радія передъ нами открылись совершенно неожиданные новые горизонты и какъ справедливо замѣчаетъ заслуженный профессоръ Вернадскій неизбѣжные основы точнаго знанія подверглись коренной ломкѣ и не видно конца, гдѣ остановится созидательная работа человѣческой мысли, пошедшая по новому пути. Радиоактивные процессы передъ нами открыли совершенно новые пути, указавъ намъ, что радиоактивные процессы связаны съ глубокимъ измѣненіемъ матеріи, съ его вопросомъ химическихъ разложеній элементовъ и даже образованія ихъ другъ отъ друга и т. д.

Прежде чѣмъ приступить къ сущности затронутыхъ нами вопросовъ, я позволю себѣ немного подробнѣе остановиться на открытіи радія и его свойствахъ, а затѣмъ уже перейду къ общей темѣ.

Открытіе радія и радиоактивныхъ веществъ являлось слѣдствіемъ изслѣдованія причины происхожденія рентгеновыхъ лучей.

Въ 1895 году Рентгенъ, во время своихъ опытовъ, открылъ новые невидимые лучи, которое брали свое начало въ томъ мѣстѣ Геслеровыхъ трубокъ, куда падали катодные лучи, слѣдовательно, тамъ гдѣ обнаруживался фосфорическій свѣтъ. Было замѣчено, что эти лучи по своему существу принципиально отличаются отъ обыкновенныхъ свѣтовыхъ лучей и обладаютъ удивительнымъ свойствомъ проникать сквозь твердые тѣла. Эти лучи были названы Рентгеномъ X лучами, но впоследствии, въ честь Рентгена, они были названы Рентгеновскими лучами.

Пуанкарэ, а затѣмъ академикъ Беккерель замѣтили что Рентгеновые лучи вызываютъ флюоресценцію; начали испытывать тѣла, обладающія способностью флюоресценціи съ цѣлью рѣшенія обратнаго вопроса, т. е. не испускаютъ ли изъ себя X лучей тѣла, способныя къ флюоресценціи.

Среди другихъ веществъ, въ смыслѣ легкости наблюденія флюоресценціи, на первомъ мѣстѣ стоятъ соли урана. Беккерель скоро замѣтилъ, что въ самомъ дѣлѣ соли урана обладаютъ такими же свойствами, какъ Рентгеновскіе лучи.

Опыты производились въ темнотѣ и онъ нашель, что испусканіе этихъ лучей скрывается въ самыхъ соляхъ урана и производя фотографическіе опыты надъ пластинкой онъ убѣдился, что дѣйствіе на пластинку тѣмъ сильнѣе, чѣмъ богаче ураномъ данный минераль. Беккерель произвелъ потомъ этотъ опытъ съ помощью чистаго урана и урану было приписано особое свойство испускать изъ себя невидимые лучи, почти тождественные съ Рентгеновскими лучами.

Эти лучи были названы Беккерелевскими лучами;

вещества же испускающіе эти лучи были названы „радіоактивными“, а ихъ дѣйствіе радіоактивностью.

Возбудителемъ Рентгеновскихъ лучей является электрическая энергія, проходящая черезъ разряженный воздухъ, между тѣмъ происхожденіе лучей урана было вызвано, очевидно, другими причинами. Присутствіе способности лучей урана проникать сквозь тѣла приписывалось энергіи, черпаемой постоянно изъ самаго же урана. Что служило источникомъ до сихъ поръ неизвѣстныхъ невидимыхъ лучей урана? Брали-ли они ихъ изъ окружающаго пространства или тутъ таинственную роль играли другіе процессы? Съ другой стороны интенсивность лучеиспусканія отнюдь не измѣнялась и она все время оставалась одинаковой. Было открыто, что родственный урану торій, также обладаетъ этимъ свойствомъ. Загадочное дѣйствіе урана и торія сильно заинтересовало ученый міръ. Работы Беккереля нашли въ ученномъ мірѣ ревностное подражаніе, но открытіе тайны происхожденія этой неисчерпаемой энергіи принадлежитъ супругамъ Кюри. Изслѣдованія г-жи Кюри преслѣдовали въ началѣ очень скромную цѣль: она хотѣла выяснитъ принадлежитъ-ли радіоактивность исключительно урану, или она, въ большей или меньшей степени встрѣчается и въ другихъ тѣлахъ? И вскорѣ она открыла вещество, которое по своей активности должно быть поставлено на ряду съ ураномъ. Это вещество—торій тоже рѣдкій металлъ, который до сихъ поръ употребляется при фабрикаціи Ауэровскихъ колпачковъ Г-жа Кюри обратила вниманіе на то обстоятельство, что нѣкоторые минералы обладаютъ лучеиспусканіемъ сообразно содержанію въ нихъ урана и торія. Между минералами содержащими

уранъ Пехблендъ или, какъ его называютъ, смоляная урановая руда, оказался очень радіоактивнымъ, и г-жа Кюри нашла, что въ смоляной рудѣ содержится новое неизвѣстное вещество, которое дѣйствуетъ гораздо сильнѣе, чѣмъ уранъ. Послѣ долгихъ изысканій супругамъ Кюри удалось выдѣлить изъ урановой смоляной руды въ чистомъ состояніи хлористое соединеніе этого элемента—металла, которому дали имя радія. Со времени открытія радія, который обладаетъ способностью испускать Беккерелевы лучи, стали называть эту способность радіоактивностью, а всѣ такія лучеиспускающія тѣла радіоактивными веществами. Матеріаломъ для полученія радія послужили отбросы смолянной руды, уже переработанной для выдѣленія изъ нея соединеній урана.

Такъ какъ количество радія во взятомъ матеріалѣ составляло приблизительно миллионную долю послѣдняго, то для полученія въ концѣ концовъ нѣсколькихъ дециграммовъ хлористаго радія нужно было переработать тысячи килограммовъ сырого матеріала.

Надо сказать, что радій обыкновенно получается не въ отдѣльности какъ элементъ, а въ соединеніи съ другими элементами.

Когда говорятъ радій, то надо разумѣть его въ видѣ радіевыхъ солей, т. е. въ соединеніи съ бромомъ, баріемъ и хлоромъ, въ видѣ бромистаго радія, хлористаго радія и т. д. Но въ обыденной жизни просто говорятъ радій, вмѣсто препаратовъ радія. Впослѣдствіи всѣ заботы г-жи Кюри всецѣло были направлены на то, чтобы выдѣлить совершенно чистую соль радія. такъ какъ пользуясь чистой солью радія можно было бы точно опредѣлить атомный вѣсъ этого

удивительнаго элемента. Выдѣленіе металлическаго радія увѣнчало собою рядъ блестящихъ открытій ея.

Насколько трудна и кропотлива эта работа получения чистой соли радія, можно судить по тому, что отъ начала разложенія смоляной урановой руды до выдѣленія почти химически чистой соли хлористаго радія, потребовалось по меньшей мѣрѣ 18 мѣсяцевъ труда. Большая часть времени шла на разложеніе самой урановой руды и на повторныя кристаллизаціи радіевыхъ и баріевыхъ солей съ цѣлью окончательнаго раздѣленія этихъ солей другъ отъ друга. Но внослѣдствіи химикамъ Ульцеру и Зоммлеру удалось значительно ускорить процессъ получения чистыхъ солей, радія въ ихъ опытахъ, хранящихся пока въ секретѣ, выдѣленіе солей радія сводится уже къ 6 недѣлямъ.

Пользуясь чистыми хлористыми солями радія, г-жа Кюри дѣлала опыты по опредѣленію атомнаго вѣса радія. Повторныя опредѣленія атомнаго вѣса дали ей въ среднемъ 226,4.

Для получения металлическаго радія, г-жа Кюри и Дебіернъ, растворили 100 миллиграммовъ чистаго бромистаго радія въ водѣ, затѣмъ катодъ, на которомъ долженъ былъ выдѣляться металлическій радій, былъ погруженъ въ ртуть, въ количествѣ около 10 граммовъ; анодомъ, гдѣ выдѣлялся бромъ, служила ириди-стая платина. Электролизъ соли продолжался до тѣхъ поръ пока въ растворѣ остались лишь незначительныя слѣды радіевой соли. Выдѣлившійся на катодѣ металлическій радій растворялся въ ртути, и тѣмъ самымъ былъ предохраненъ отъ дѣйствія на него воднаго раствора, въ смыслѣ окисленія, и когда ртуть превратилась въ амальгаму радія, съ нея быстро слили воду,

промыли спиртомъ, потомъ эфиромъ и полученная амальгама была сохранена въ струѣ индифферентнаго газа, для предохраненія ее отъ окисленія. Во избѣжаніе отъ постепеннаго перехода радія въ окись радія амальгаму быстро перенесли въ желѣзную лодочку, послѣднюю вдвинули въ кварцевую трубку, затѣмъ медленно пропускали токъ чистаго сухого воздуха черезъ накалившую платиновую трубку, чтобы разложить все летучія, вредныя, незначительныя соединенія водорода. Отгонка ртути изъ амальгамы составляла одинъ изъ самыхъ трудныхъ опытовъ. Послѣдующія частички ртути были отогнаны при послѣдовательномъ каленіи кварцевой трубки и повышеніемъ давленія водорода. Въ концѣ концовъ, вмѣсто радіевой амальгамы, въ желѣзной лодочкѣ получили блестящій порошокъ самаго металлическаго радія. Металлическій радій въ воздухѣ окисляется и чернѣетъ. Малѣйшія крупинки радія на бумагѣ оставляютъ черно-бурыя пятна. Въ водѣ замѣчается энергичное выдѣленіе газовъ водорода, кислорода и гелій. Первые два газа являются продуктами разложенія воды, а послѣдній, продуктомъ разложенія самого радія.

Нѣсколько позднѣе Эблеръ указалъ новый способъ полученія чистаго металлическаго радія. Сущность этого способа состоитъ въ томъ, чтобы приготовить не прочную радіевую соль азотисто-водородной кислоты, а затѣмъ при нагреваніи ее разложить; тогда весь азотъ этой соли улетучится, а металлическій радій останется. Изъ всехъ изслѣдованныхъ до сихъ поръ радиоактивныхъ элементовъ, наиболѣе сильныя лучи испускаютъ только семейства урана, торія и актинія. Но радиоактивность ихъ не одинаковая, они отличаются другъ отъ друга своими качествами и различной способно-

стью проникать сквозь тѣла. Кромѣ того, испускаемые лучи cadaго элемента не однородны и рѣзко отличаются своимъ специфическимъ характеромъ, по способности проникать сквозь тѣла. Для полученія пучка лучей, радій кладутъ въ обрубокъ свинца, оставляя маленькое отверстіе, черезъ которое только могутъ проходить лучи. Такъ какъ лучи радія задерживаются стѣнками свинца, сквозь которыя они проникнуть не въ состояніи при толстыхъ стѣнкахъ, такъ какъ свинецъ является однимъ изъ самыхъ плотныхъ металловъ, имѣя большой удѣльный вѣсъ. Другіе же металлы, чтобы задержать дѣйствіе этихъ лучей, должны браться въ большихъ толщахъ въ зависимости отъ плотности металла. Лучи эти раздѣлены по своимъ способностямъ на три группы, такъ называемые лучи α , лучи β и лучи γ .

Мы будемъ останавливаться на характерныхъ свойствахъ cadaго изъ этихъ лучей въ отдѣльности, скажемъ только, что каждая группа этихъ лучей отличается другъ отъ друга склонностью преобразовываться въ ту или иную форму энергіи. Такъ на примѣръ лучи альфа (α) превращаются въ тепловую энергію, лучи бета (β) превращаются въ химическую энергію, лучи же γ обладаютъ наибольшей способностью проникновенія. Такимъ образомъ наименѣе проникающими лучами оказываются лучи α , а наиболѣе лучи гамма (γ), которые изучены всего менѣе, такъ какъ они составляютъ весьма небольшую часть общаго пучка всѣхъ лучей и очень тождественны съ Рентгеновскими лучами. Магнитъ не оказываетъ дѣйствія на лучи γ , а потому чистые γ лучи получаютъ очень легко, если пучекъ лучей радія подвергнуть вліянію сильнаго магнита, который остальные виды лучей отклонитъ совершенно въ сторону. Отъ большаго или меньшаго испу-

сканія лучей того или другого рода зависитъ та или иная энергія между радиоактивными веществами. Кроме того, эта энергія зависитъ не только отъ испусканія того или иного рода невидимыхъ лучей, но еще отъ замѣчательнаго свойства этихъ тѣлъ; радій, уранъ торій, актиній обладаютъ способностью выдѣлять изъ себя въ небольшомъ количествѣ особый радиоактивный газъ, который обладаетъ радиоактивнымъ свойствомъ и отличается продолжительностью своей активности. Газъ этотъ обладаетъ замѣчательнымъ свойствомъ передавать свою радиоактивность и другимъ тѣламъ, такъ что вещество, подвергнутое вліянію этихъ газовъ, становится само радиоактивнымъ.

Испусканіе или выдѣленіе этого газа изъ радиоактивныхъ веществъ называется радіаціей (radiation), а радиоактивный же газъ былъ названъ эмонаціей (emanation).

Дѣйствія лучей радія распадаются на 5 группъ: химическія, физиологическія, электрическія, механическія и тепловыя.

Разберемъ теперь въ очень краткихъ чертахъ дѣйствія этихъ группъ въ отдѣльности.

Гизель и Кюри замѣтили, что соли барія, заключающія въ себѣ радій свѣтятся и, что степень ихъ свѣченія зависитъ отъ количества радія и отъ сухости его. Такъ напримѣръ въ сухомъ видѣ эти соли могутъ дать настолько свѣченія, что при этомъ свѣтѣ является возможнымъ чтеніе книги. Но изъ этого не слѣдуетъ, что для полученія сильнаго свѣченія надо всегда сушить препаратъ, такъ какъ, подвергая его искусственному осушенію, мы способствуемъ такимъ образомъ сильному испусканію Беккерелевскихъ лучей и вслѣд-

ствіе этого въ свѣченіи этихъ тѣлъ замѣчается измѣненіе ихъ окраски.

Вообще замѣтно, что подъ вліяніемъ лучей радія нѣкоторыя тѣла измѣняютъ свою окраску, такъ напримѣръ: стекло, Фарфоръ становятся сѣрыми, бурыми, фіолетовыми или желтыми. Изъ минераловъ безцвѣтный топазъ превращается въ оранжево-желтый, а кварцъ становится дымчатымъ, но при нагрѣваніи окраска ихъ исчезаетъ и при этомъ они становятся свѣтящимися. Обыкновенная поваренная соль принимаетъ темную окраску. Явленіе окраски такъ многочисленны, что до сихъ поръ не установлена въ нихъ закономерность.

Способность радиоактивныхъ веществъ возбуждать флюоресценцію или фосфоресценцію у нѣкоторыхъ тѣлъ имѣетъ свою практическую сторону. Весьма интересно свѣтятся соли калия, барія, окись цинка, полевой шпатель, виллемитъ и алмазъ. На этомъ свойствѣ основанъ способъ легко различать имитации отъ настоящаго алмаза или брилліанта, которые свѣтятся несравнено сильнѣе подъ вліяніемъ радія, чѣмъ имитации. Если кристаллы плавиковога шпата полежатъ нѣсколько часовъ подъ дѣйствіемъ препарата радія, то въ темномъ пространствѣ они ярко свѣтятся уже при незначительномъ нагрѣваніи. Сила свѣченія можетъ быть такъ велика, что возлѣ самаго кристала уже можно читать. Въ особенности наиболѣе реагируетъ платино синеродистый барій, который свѣтится съ большой силой и при этомъ онъ такъ чувствителенъ, что даетъ ясные эффекты на разстояніи метра отъ препарата радія. Нѣкоторыя органическія тѣла, подъ вліяніемъ Беккерелевскихъ лучей, кромѣ измѣненія своей окраски, становятся также фосфоресцирующимъ, такъ напримѣръ: вата, бумага, кожа и т. д.

При примѣненіи съ медицинской цѣлью лучей радія на кожу, весьма важно опредѣлить степень воздѣйствія на кожу человѣка, такъ какъ въ зависимости отъ активности солей радія, времени и разстоянія препарата наступаетъ болѣе или менѣе сильная реакція и вызываетъ измѣненіе окраски кожи.

Чтобы избѣжать несчастныхъ случаевъ, въ медицинѣ одновременно съ воздѣйствіемъ на кожу подвергаютъ дѣйствию лучей смѣсь хлористаго и сѣрнистаго натра, которая сообразно количеству лучей радія даетъ различныя окраски, а потому одновременно слѣдятъ за цвѣтомъ смѣси и по этому судятъ о моментѣ, когда надо прекратить дѣйствіе лучей радія на кожу больного. Этотъ вспомогательный препаратъ заключающійся въ особомъ приборѣ называется хроморадіометромъ.

Бумага подвергнутая дѣйствию лучей, какъ мы упомянули, измѣняетъ свою окраску и принимаетъ желтый цвѣтъ. Здѣсь, въ этомъ процессѣ замѣчается химическое вліяніе лучей на кислородъ бумаги, который превращается въ озонъ. Вообще кислородъ превращается въ Озонъ если подвергнуть его вліянію лучей радія. Такъ какъ озонъ разрушаетъ органическія ткани то разрушительное дѣйствіе радія на органическія вещества объясняется развитіемъ озона при этомъ. Радій, обладая огромнымъ запасомъ энергіи сильно дѣйствуетъ на кислородъ даже въ его интимномъ соединеніи. Такъ напримѣръ вода, которая состоитъ изъ кислорода и водорода, подъ вліяніемъ лучей радія разлагается на свои составныя части въ видѣ газовъ кислорода и водорода и эти газы по мѣрѣ выдѣленія ихъ поглощаются радіемъ.

Подъ вліяніемъ химическихъ дѣйствій лучей радія происходитъ разложеніе различныхъ солей серебра.

Эти свойства радія составляютъ причину огромнаго примѣненія этихъ лучей въ дѣлѣ фотографіи и въ медицинѣ. Наибольше известное дѣйствіе лучей состоитъ въ ихъ вліяніи на фотографическую пластинку.

Благодаря особымъ свойствамъ этихъ лучей создано большое облегченіе въ дѣлѣ радіографіи. Для фотографирования посредствомъ Рентгеновскихъ лучей надо было имѣть сложную систему приборовъ, довольно сильный электрическій токъ, трубку крукса и т. д. Между тѣмъ при радіографіи Беккерелевскими лучами достаточно имѣть лишь небольшое количество радиоактивнаго вещества. Чтобы получить радіографію мы подвергаемъ фотографическую пластинку дѣйствію этихъ лучей, помѣщая данный предметъ, изображеніе котораго мы хотимъ получить на пути этихъ лучей и пластинки; вслѣдствіе этого часть пластинки, защищенная предметомъ не чернѣетъ, какъ остальная часть пластинки, а даетъ на темномъ фонѣ свѣтлое изображеніе.

Такимъ образомъ съ помощью Беккерелевскихъ лучей получается изображеніе предмета.

Этимъ свойствомъ дѣйствія лучей на пластинку пользуются для испытанія радиоактивныхъ веществъ, такъ на примѣръ: чтобы узнать какой-нибудь минералъ обладаетъ-ли радиоактивнымъ свойствомъ, нужно взять фотографическую пластинку, завернуть ее въ черную бумагу, положить сверху образцы изслѣдуемыхъ камней или минераловъ и оставить такъ на сутки въ темнотѣ. Если при проявленіи на пластинкѣ окажется черное пятно, то можно съ увѣренностью утверждать, что данное вещество содержитъ въ себѣ радиоактивную примѣсь.

Въ электричествѣ эти лучи играютъ также громадную роль. Подъ вліяніемъ ихъ сухой воздухъ становится проводникомъ, а также изоляторы, какъ на примѣръ бензинъ, вазелинъ и др. становятся проводниками электричества.

Въ пространствѣ, окружающемъ радій, воздухъ является проводникомъ. Атмосферное электричество передается электрометру и такимъ образомъ даетъ возможность узнать степень напряженія атмосфернаго электричества.

Изъ физиологическихъ дѣйствій и эффектовъ лучей весьма успѣшнымъ оказалось, какъ мы упомянули, ихъ примѣненіе въ медицинѣ, въ дѣлѣ излѣченія накожныхъ болѣзней. Дѣйствіе этихъ лучей безболѣзненно, хотя весьма сильно разрушаетъ кожу. При сильномъ дѣйствіи радія, кожа разрушается и образовывается рана, а затѣмъ и нагноеніе, которое замѣняется потомъ струпомъ.

Беккерель отправился за границу читать лекцію о радіи и везъ съ собою объектъ своей предстоящей бесѣды въ стеклянной трубчкѣ въ своемъ карманѣ. При пріѣздѣ на мѣсто, какъ разъ подъ карманомъ, на кожѣ его тѣла появились краснота, а затѣмъ образовалась гноящаяся глубокая язва и ему съ трудомъ удалось избавиться отъ нея только послѣ двухъ мѣсяцевъ.

Г-жа Кюри подвергала дѣйствію слабого препарата свою руку, пришивъ къ рукаву капсюликъ съ радіемъ и на рукѣ у нея образовалась рана, не подававшаяся излѣченію въ продолженіи 4 мѣсяцевъ.

Всѣ врачебныя примѣненія радія должны производиться съ крайнею осторожностью, такъ какъ, долгое или слишкомъ сильное воздѣйствіе можетъ вести

къ очень тяжелымъ послѣдствіямъ; потрясеніе нервной системы оказывается крайне сильнымъ и можетъ дойти до параличнаго состоянія и даже смерти. Такъ: Ренсъ, ассистентъ Пастеровскаго института, заплатилъ жизнью за то, что забылъ въ своемъ жилетномъ карманѣ нѣсколько сантиграммовъ бромистаго радія.

Мышь и морскія свиньи, подвергнутыя Данишемъ въ теченіи нѣсколькихъ часовъ дѣйствию двухъ трехъ сантиграммовъ радія, черезъ 10 дней, умерли въ страшныхъ судорогахъ. При осторожномъ же обращеніи легко излѣчимы очень многія кожные болѣзни. Какъ извѣстно большія надежды возлагаютъ на радій, какъ радикальное средство противъ болѣзни рака.

Во всѣхъ кругахъ въ настоящее время заинтересованы начавшимся за границей и въ Россіи движеніемъ среди медицинскаго міра въ пользу примѣненія радія при раковыхъ и другихъ заболѣваніяхъ. Считаемо не лишнимъ привести здѣсь нѣкоторыя мнѣнія специалистовъ по поводу лѣченія радіемъ.

Заслуженный профессоръ В. Θ Снегиревъ говоритъ: „Послѣ моей 40 лѣтней хирургической дѣятельности, я увидѣлъ новую эру безкровнаго, безболѣзненнаго излѣченія, я увидалъ больныхъ, которымъ никакое оперативное вмѣшательство не могло бы помочь, и которые были все-таки исцѣлены дѣйствиемъ лучей радія или мезоторія.

Самыя сложныя продолжительныя операціи при ракахъ и саркомахъ не даютъ результатовъ, вполне обезпечивающихъ отъ возврата болѣзни.

А теперь, какъ справедливо сказалъ извѣстный хирургъ Черни, по поводу доклада о лѣченіи рака: „уже никогда ножъ не станетъ альфой и омегой раковой терапіи“.

— Кронику въ 335 случаяхъ фибромъ и маточныхъ кровотеченій не понадобилось сдѣлать ни одной операціи послѣ произведеннаго лучевого лѣченія.

Между тѣмъ, не слѣдуетъ забывать, что при подобныхъ операціяхъ погибаетъ не менѣе 5%, не говоря уже о томъ, что остаются глубокія физическія и психическія страданія.

Благодаря примѣненію радія или мезоторія, излѣчиваются даже самыя запущенныя формы, когда больные страдаютъ отъ болей, кровотеченій выдѣленій и отъ всасыванія организмомъ гниlostнаго распада, когда слѣдствіемъ этого являются: бессонница, отсутствіе аппетита и полное истощеніе организма.

Радій, прекращая боли, возвращаетъ сонъ; уничтожая выдѣленіе крови и распадъ, прекращаетъ потерю соковъ.

Если даже и нѣтъ полного исцѣленія, — то увеличивается продолжительность жизни.

Однако, Вернеръ имѣвшій огромный матеріаль въ лицѣ 3,500 больныхъ, отмѣчалъ отдѣльные случаи, не поддающіеся лѣченію.

Дѣйствиемъ радія излѣчиваются не только наружный ракъ и ракъ женскихъ органовъ, — излѣчивается ракъ желудка, кишекъ пищевада.

Лучистой энергіей исцѣляются также бѣлокровіе, размягченіе костей. При туберкулезѣ костей уменьшается нагноеніе, прекращаются боли; излѣчиваются и карбункуль, и флегмона, и геморрой.

Повидимому, благотворно дѣйствуетъ лучистая энергія и при туберкулезѣ легкихъ. Но необходимо при лѣченіи минимально.

— 300 миллиграммовъ радія.

Этой порціей можно лѣчить въ мѣсяць шесть чело-
вѣкъ.

На основаніи 150 наблюденій, произведенныхъ
профессоромъ Мезерницкимъ удалось установить, что
около 30% больныхъ было излѣчено.

Лѣчение производится путемъ насыщенія простой
кипяченной воды или воды Боржома эманацией радія.

Насыщенную такимъ образомъ воду больные пьютъ
большими дозами.

Р. С.

2426
2426

О терапевтическомъ значеніи радія, на засѣданіи
Московского терапевтическаго общества въ своемъ до-
кладѣ д-ра А. П. Браунштенъ говорилъ, что: „эманация
радія въ случаяхъ отъ 40 до 50% приноситъ поль-
зу при ревматизмѣ, подагрѣ и невралгіи; но эманация
радія не предохраняетъ отъ рецидивовъ. О специфическомъ
дѣйствіи радія на раковыя клѣтки нельзя говорить: раковая
клѣтка при лѣченіи радіемъ только скорѣе разрушается
и не всегда исчезаетъ. Докладчикъ приводитъ опыты германскихъ
гинекологовъ Бума, Кренига и др.: изъ 613 больныхъ ракомъ
матки получено 110 клиническихъ излѣченій, но д-ръ Бумъ
находитъ, что слово „излеченіе“ для выписанныхъ
больныхъ послѣ примѣненія радія такъ же непримѣни-
мо, какъ и послѣ операціи. Даже послѣ большихъ дозъ
радія находятся въ послѣдствіи раковыя клѣтки; опухоли
лежащія глубже 4-хъ сантиметровъ, не поддаются лече-
нію; при меньшихъ дозахъ появляются злокачественныя
образованія и даже увеличиваются раковыя опухоли.
Большія дозы иногда вызывали некрозы мочевого
пузыря, язвы пищевода и т. д., общее разстройство,
анемію.



Средствомъ специфическимъ радій, по мнѣнію докладчика, никогда не будетъ: радій оказываетъ дѣйствіе только мѣстное, а ракъ только вначалѣ бываетъ заболѣваніемъ мѣстнымъ, а потомъ становится общимъ. Въ области раковыхъ образований надо искать исцѣленія въ серотерапіи, которая уже оказала большія услуги при большихъ болѣзняхъ.

М. И. Карлинъ въ докладѣ „Рентгенотерапія злокачественныхъ новообразований“, ссылаясь на практику свою и другихъ врачей, приходитъ къ выводу, что оперативное лѣченіе рака предпочтительнѣе въ случаяхъ гдѣ операція возможна; въ противномъ случаѣ лѣченіе должно носить комбинированный характеръ: должны примѣняться лучистая энергія, химиотерапія, климато-діетическое лѣченіе“.

Русск. Вѣд.

Вообще лѣченіе радіемъ подраздѣляется на два вида.

1) Лѣченіе эманацией и 2) непосредственнымъ дѣйствіемъ лучами радія.

На практикѣ западно европейскихъ ученыхъ эманация радія съ успѣхомъ примѣняется при лѣченіи болѣзней обмѣна веществъ — подагрѣ, ревматизмѣ, ишіасѣ, невралгіи и т. п. Эманация торія — при Анеміи.

Хорошіе результаты дали во многихъ случаяхъ примѣненіе лучей радія на новообразования — ракъ, саркому и т. д. цѣлый рядъ опытовъ показали, что раковыя клѣтки разрушаются скорѣе чѣмъ нормальныя, но однако многія придерживаются того мнѣнія, что всѣ злокачественныя образования разъ они поддаются оперированію, лучше оперировать и только въ противныхъ случаяхъ, невозможныхъ для операціи примѣнять радій.

Беккерелевскіе лучи обладаютъ способностью убивать микробы, или по крайней мѣрѣ удержатъ дальнѣйшее ихъ развитіе.

Извѣстный эмбриологъ О. Гертвигъ пролѣлалъ рядъ опытовъ надъ вліяніемъ радія на развитіе лягушечьяго яйца и получилъ различные поразительные результаты въ смыслѣ эмбриональнаго развитія ихъ.

Лучами радія вызывается также ошущеніе свѣта въ глазахъ. Это явленіе давало надежду облегчить участь несчастныхъ слѣпыхъ, но въ послѣдствіи эта надежда не оправдалась, такъ какъ оно вызываетъ только впечатлѣніе разбѣяннаго свѣченія, что не даетъ возможности видѣть внѣшній міръ.

Въ растительномъ же царствѣ его вліяніе является пагубнымъ; подъ вліяніемъ этихъ лучей растенія желтѣютъ, вянутъ и теряютъ способность дать ростки. Но съ другой стороны доказано уже, что умѣренное количество радиоактивныхъ веществъ въ дѣлѣ удобренія растительныхъ земель играетъ громадную плодотворную роль въ жизни растеній и нѣкоторыя болѣзни ихъ исчезаютъ при ихъ присутствіи. Радиоактивныя вещества на ряду съ другими дѣйствіями производятъ извѣстную непрерывную тепловую энергію.

Для опредѣленія количества тепловой энергіи, заключающейся въ преаратахъ радія, были устроены различные калориметры и найдено, что одинъ граммъ соли радія выдѣляетъ въ часъ около 100 малыхъ каллорій, т. е. такое количество тепла, которое могло нагрѣть одинъ граммъ воды отъ 0° до 100°. Такимъ образомъ, съ помощью одного грамма радія, въ теченіи дня, можно было бы довести до кипѣнія до 24 граммовъ воды. Одинъ же килограммъ радія можетъ вскипятить въ день 24 литра. Такъ какъ выдѣленіе теплоты радіемъ

постоянное, то вычислено, что въ теченіи года одинъ граммъ соли радія могъ бы растопить около 100 килограммъ льда.

Практическаго примѣненія этой тепловой энергіи пока не имѣется, но изъ этого дѣлаются очень интересные научные выводы,

Такъ напримѣръ по вычисленіямъ знаменитыхъ физиковъ, черезъ 15—20 милліоновъ лѣтъ температура солнца должна понизится на столько, что жизнь станетъ невозможной на землѣ.

Вычисленіе это основано на ежедневномъ расходованіи тепловой энергіи солнцемъ. Но съ открытіемъ радія эти вычисленія являются уже невѣрными, такъ какъ въ числѣ состава солнца спектральные анализы показали присутствіе радія. Въ солнцѣ есть своя тепловая энергія, которая значительно можетъ задержать охлажденіе солнца. Беккерель въ своей лекціи, въ Парижѣ, въ апрѣлѣ мѣсяцѣ прошлаго года, указалъ, что уже болѣе нѣсколькихъ сотъ милліоновъ лѣтъ, какъ солнце отправляетъ свои лучи на землю, благодаря громадному количеству радія, который содержится въ немъ.

Многочисленные опыты показали тѣсную внутреннюю связь между радіемъ и газомъ гелій, существованіе котораго было открыто раньше въ солнцѣ, а затѣмъ уже на земномъ шарѣ. О происхожденіи гелія были произведены многочисленные тщательныя изслѣдованія многими учеными съ цѣлью выяснитъ не есть-ли гелій преобразованный видъ эманации радія? т. е. не есть-ли преобращеніе одного вида матеріи въ энергію другой? Рамзей, Содди рѣшили этотъ вопросъ спектральнымъ анализомъ. Опытъ ихъ твердо установилъ внутреннюю связь между радіемъ и геліемъ, а также уста-

новлено превращеніе радія въ теченіи почти 2500 лѣтъ въ гелій, атомный вѣсъ котораго=4-мъ. Отъ одного атома радія отдѣляется 4 атома гелія, это установлено работами Дьюара, Редзерфорда, Рэмзея и Содди. Гелій и „эманация радія“ или „нитонъ“ является какъ-бы конечнымъ результатомъ распада атомовъ радія. Согласно теоріи атомнаго распада, въ каждую секунду разрушается опредѣленное количество атомовъ радія, превращающіеся въ концѣ концовъ въ атомъ гелія, а остальная часть разрушившагося радія образуетъ болѣе легкую моллекулу; такого рода моллекулы даютъ газъ, извѣстный подъ названіемъ „эманация радія“ или „нитонъ“. Присутствіе гелія во всѣхъ радіоактивныхъ минералахъ объясняется образованіемъ гелія во время распада атомовъ различныхъ радіоактивныхъ веществъ.

Знаменитый англійскій ученый Струттъ (Strutt), основывая свои вычисленія на происхожденіи гелія, путемъ превращенія изъ атомовъ радія, находитъ, что самыя старѣйшія породы земли образовались 280 милліоновъ лѣтъ тому назадъ. Первой же тонкой земной корѣ онъ насчитываетъ 300 милліоновъ лѣтъ.

Внутреннюю теплоту и сильную температуру внутри земли приписываютъ присутствію въ нѣдрахъ земли большого количества радія, какъ самостоятельнаго источника тепла. По предположенію ученыхъ, благодаря постоянной эманации радіоактивныхъ веществъ поддерживается внутренняя большая температура земли.

Эти эманации являются достаточно сильными и ихъ присутствіе замѣчается почти вездѣ. Нѣкоторые ученые присутствіе въ атмосферѣ эманации приписываютъ землѣ. Сильная эманация замѣчается въ особенности въ гористыхъ мѣстахъ. Это явленіе объясняется тѣмъ,

что соприкосновение поверхности земли съ атмосферой, происходит болѣе въ гористыхъ мѣстахъ.

Было доказано, что воздухъ взятый у самой почвы богаче эманацией, чѣмъ атмосферный воздухъ. Такъ на примѣръ: воздухъ пещеръ, погребовъ очень богатъ эманацией.

Разновидныя породы обладаютъ различной степени эманацией, а также натуральные газы и воды минеральныхъ источниковъ заключаютъ въ себѣ значительное количество эманации. Всѣ эти породы, газы, источники и даже атмосферный воздухъ получаютъ эманации отъ самой земли, въ нѣдрахъ которой скрыты въ большомъ количествѣ радиоактивныя вещества.

Съ цѣлью опредѣленія степени этихъ эманаций горныхъ породъ, натуральныхъ газовъ и источниковъ Кавказа, именно, организована была экспедиція одесскаго технического общества. По опредѣленію этой экспедиціи многіе источники Тифлисской губерніи, въ томъ числѣ и Тифлисскіе минеральные горячіе источники оказались радиоактивными. Среди нихъ самыми радиоактивными оказались источники бань Гогило, Орбеліани, Мирзоева и др. Цѣлебное благотворное вліяніе минеральныхъ водъ теперь приписывается эманации радія, которая имѣетъ способность проникать съ легкостью въ мельчайшія скважины нашего тѣла. Благодаря свойствамъ присущимъ радію, въ настоящее время возможно, съ помощью особенныхъ препаратовъ, передавать эманацию и вызывать радиоактивность въ любой водѣ, для внутренняго и внѣшняго употребленія.

Относительно источника энергіи радія существуетъ два предположенія: или радій владѣетъ способностью поглощать нѣкоторую до сихъ поръ неиз-

вѣстную и незамѣтную внѣшнюю энергію и превращаетъ ее въ другія формы энергіи, или же энергія освобождается отъ нѣкоторой внутренней энергіи, скрытой въ структурѣ самого атома. Въ настоящее время всѣ доказательства поразительно согласуются съ послѣднимъ предположеніемъ. Доказано, что радій, повидимому, весьма распространенъ во всей природѣ. Присутствіе эманации радія, а вслѣдствіе этого и самого радія, было найдено въ почвѣ многихъ мѣстностей, въ минеральныхъ источникахъ, въ проточной водѣ, въ различныхъ родникахъ, въ воздухѣ, а также одинъ русскій ученный нашелъ довольно сильную радіоактивность въ Кавказской нефти. Радіоактивность была найдена даже въ обыкновенныхъ предметахъ какъ напримѣръ: въ мукѣ, въ пескѣ на берегу моря и т. д.

Изъ всѣхъ до сихъ поръ извѣстныхъ элементовъ, обладающихъ болѣе сильными радіоактивными свойствами насчитываютъ 5 главныхъ: радій, уранъ, торій, полоній и актиній. Всѣ эти элементы получаютъ изъ урановыхъ и мезоторевыхъ рудъ. При обработкѣ смоляной урановой руды было добыто сразу три радіоактивныхъ элемента: первый былъ названъ радіемъ, второй полоніемъ, въ честь родины г-жи Кюри и третій актиніемъ.

Полоній очень похожъ, по химическимъ свойствамъ, на висмутъ; его радіоактивность очень велика, въ 100.000 разъ сильнѣе урана. Марквальдъ получилъ этотъ элементъ изъ урановой смоляной руды и назвалъ его „радіоактивный теллурій.“ Въ опытахъ Марквальда былъ отдѣленъ препаратъ, который составлялъ 1/500 миллионной доли урановой смоляной руды. По его вычисленію изъ 2000 килограммовъ урановой руды

получается 6 килогр. хлоръ-окиси висмута, изъ котораго получается только $1\frac{1}{2}$ грамма препарата полонія.

Наконецъ, третье вещество-активнѣй былъ открытъ Дебьерномъ въ нѣкоторыхъ фракціяхъ, при обработкѣ смоляной руды. Активнѣй также отличается очень большою активностью, но еще не изученъ въ достаточной степени. Активность препарата активнѣй равна $1/1000$ активности чистыхъ солей радія.

Хотя радій очень распространенъ въ природѣ, но главнымъ источникомъ его до сихъ поръ является уранъ, содержащій руду. Извѣстно, что всѣ содержащія уранъ минералы, содержатъ и радій въ количествѣ, отношеніе котораго въ количеству урана постоянно.

Непосредственные опыты показали, что радій, переходя черезъ нѣсколько промежуточныхъ формъ, образуется изъ урана. Уранъ распадается сперва въ іоній, а этотъ послѣдній въ радій, а потому болѣе богатая радіемъ руда является смоляная урановая руда. Наиболѣе обстоятельные опыты въ этомъ направленіи принадлежатъ Вольтвуду.

Опредѣленіе урана производилось различными способами, въ зависимости отъ свойствъ минерала. Сомнѣваться въ настоящее время въ происхожденіи радія изъ урана едва-ли возможно. Ее подтверждаютъ прямыя лабораторныя работы. Но и независимо отъ нихъ мы не находимъ ни одного минерала, который вмѣстѣ съ ураномъ не содержалъ бы и радія. Единственный минералъ, содержащій радій безъ урана—пироморфитъ, описанный Данномъ.

Судя по таблицѣ, выработанной въ лабораторіи г-жи Кюри, число минераловъ урана и торія доходитъ

до 110. Однако не всё эти минералы годны для получения изъ нихъ хоть небольшого количества радія, такъ какъ количество радія находится въ прямой зависимости отъ содержанія въ нихъ урана и торія.

Главными урановыми рудами является урановая смоляная урда или уранитъ, клевейтъ, бреггеритъ, ураніобитъ, торіашитъ, нивенитъ и т. д.

Главнымъ источникомъ радія является въ настоящее время смоляная урановая руда или какъ ее называютъ Пехблендъ, ураннитъ, настураль, уранитъ и т. д. Этотъ минералъ до послѣднихъ временъ служилъ для добыванія только урана, который употребляется главнымъ образомъ при живописи на фарфорѣ и, вообще, для приготовленія дорогихъ урановыхъ препаратовъ. Пехблендъ содержитъ въ себѣ $U=81.50$ частей, $O=13.17$, $pb.=3.97$; одни эти элементы составляютъ уже почти 99 сотыхъ всего ея состава, кромѣ того этотъ минералъ содержитъ въ себѣ $Ca, Si, Bi, Fe, Mg, Mn, H_2O, Arгонъ, Гелій, Ce, Th, Актиній, Полоній$ и проч. и въ ничтожномъ количествѣ радій.

Цвѣтъ Пехбленда смоляно-черный съ зеленоватымъ оттѣнкомъ, почему онъ и называется смоляной рудой. Блескъ полуметаллическій, склонящій къ жирному, твердость=3—6, удѣльный вѣсъ=4, 8—9. Вывѣтривается легко, при чемъ даетъ матеріаль для образованія другихъ, уранъ содержащихъ минераловъ—Гуимита, уранофана, урановой охры и проч. При вывѣтриваніи уменьшается его удѣльный вѣсъ и твердость. Минералъ этотъ находится въ рудныхъ жилахъ вмѣстѣ съ свинцовыхъ блескомъ и серебряными рудами, особенно въ рудномъ краѣ Шнеебергъ, Іоахимсталъ и проч. въ Иршибрамъ, Корноваллисъ въ Норвегіи, въ Аме-

рикѣ Колорадо и Ута, въ Россіи въ Ферганской области и т. д.

Минералы урана представляютъ изъ себя одну изъ группъ минералогіи, богатую представителями. Кромѣ урановой смоляной руды мы можемъ, изъ многочисленныхъ урановыхъ рудъ, привести самыя главныя: Клевеитъ, Халколитъ, Аутинитъ, Торитъ, Орангитъ, Брегеритъ Монацитъ, Эшинитъ, Фергузонитъ, Саморскитъ, Ніобитъ, Карпотитъ. Радиоактивность всѣхъ этихъ минераловъ зависитъ отъ процентнаго соединенія въ соединенія урана, хотя плотность ихъ имѣетъ съ своей стороны вліяніе на активность.

Минералъ Клевеитъ, содержащій торій и уранъ и другія рѣдкія земли имѣетъ черный или буроватый цвѣтъ съ кристаллами кубической системы; содержитъ въ себѣ отъ 56 до 61% урана и 3,6 торія. Главное мѣсторожденіе Гарта, Лано (Техасъ) и Югангеорштадъ.

Брегеритъ есть окись урана, свинца съ содержаниемъ торія, и желѣза, буровато-чернаго цвѣта съ содержаниемъ 65, 5% урана и 5, 25 торія.

Считаемъ лишнимъ подробно описывать всѣ остальные минералы. Скажемъ только, что количество и устойчивость радиоактивности зависитъ отъ содержания въ нихъ урана или торія. Одни обладаютъ значительной активностью или значительнымъ періодомъ жизни, другіе распадаются быстро. Къ числу послѣднихъ относится семейство торія.

Во многомъ отлична отъ урана земная исторія торія; онъ менѣе изученъ, Изъ главныхъ минераловъ можно упомянуть здѣсь Торіанитъ и Торитъ-Орангитъ, которые идутъ на приготовленіе колпачковъ ауэровскихъ калильныхъ лампочекъ.

Торіанитъ—это окись торія, урана и рѣдкихъ земель, содержитъ въ себѣ 60 до 64% торія, плотность его равняется 9, кристаллы кубической системы. Главное мѣсторожденіе его въ Цейлонѣ.

Торитъ-Оранжитъ—безводный силикатъ торія, квадратной системы буровато-желтаго цвѣта, главнымъ образомъ находится въ Америкѣ.

Недавно изъ отбросовъ торіевыхъ рудъ, полученъ мезоторій I, который по своимъ свойствамъ очень сходенъ съ радіемъ, хотя періодъ его жизни равенъ 7,9 годамъ, между тѣмъ какъ радій распадается въ продолженіи 2500 лѣтъ. Ближайшимъ продуктомъ распада мезоторія I является мезоторій II и затѣмъ радіоторій, являющийся очень активнымъ. Препарат мезоторія не уступаетъ въ своей активности препарату радія.

Не всѣ урановыя смоляныя руды одинаково богаты радіемъ; напримѣръ: Американскія, Корновалисскія, Саксонскія, Ферганскія урановыя смоляныя руды, хотя обладаютъ большимъ процентомъ урана, но на практикѣ главнымъ образомъ Іоахимстальская руда служитъ главнымъ источникомъ радія. Количество выделяемаго радія, даже изъ лучшихъ рудъ, весьма незначительно. Г-жа Кюри изъ 2 тоннъ отбросовъ Іоахимстальской руды получила только нѣсколько сотыхъ грамма чистаго хлористаго радія. Гизель изъ тонны отбросовъ урановой смоляной руды получилъ всего 0,25 грамма. Для добыванія урана, издавна, смоляная урановая руда подвергалась всегда прокалкѣ, а затѣмъ послѣдовательнымъ выщелачиваніемъ горячей водой и слабой сѣрной кислотой растворяли соли урана и нерастворимые остатки выкидывали вонъ, какъ негодное

вещество. Въ настоящее время, кромѣ самой смоляной руды, подвергаются тщательной обработкѣ также считавшіяся негодными, отбросы для добыванія радія. Послѣ долгой и тщательной, весьма сложной обработки, получается ничтожное количество хлористаго соединения барія и радія. Этотъ же матеріаль подвергается съ своей стороны лабораторной обработкѣ, для отдѣленія хлористаго радія отъ хлористаго барія, что требуетъ очень сложныхъ операцій. Для полученія 1 грамма радія требуется до 4000 килограммовъ руды, а для обработки необходимо 5 тонновъ химическихъ реактивовъ и 50 тонновъ воды. Значитъ, чтобы добыть 1 граммъ радіевыхъ солей нужно располагать чуть не цѣлой фабрикой.

Способъ добыванія и обработки самого радія сложный, а потому міровая его добыча достигаетъ количества всего нѣсколько граммовъ, вслѣдствіе чего радій цѣнится очень дорого. Одинъ граммъ въ настоящее время стоитъ болѣе 350.000 руб. Отсутствие радиоактивныхъ минераловъ съ каждымъ днемъ сказывается на цѣнѣ радіевыхъ препаратовъ. Въ міровомъ рынкѣ въ рукахъ изслѣдователей находятся немногіе граммы радіевыхъ препаратовъ, такъ какъ добытое количество радія, очень ничтожное. Во всей Россіи имѣется едва ли около двухъ граммовъ радія.

Изъ городовъ Россіи больше всего радія въ Москвѣ. Здѣсь въ настоящее время имѣется 900 миллиграммовъ радія. По приблизительному подсчету въ Москвѣ до сихъ поръ имѣлось не болѣе 100 миллиграммовъ радія, но за послѣднее время по порученію д-ра Цыбина для *1-й Московской Городской Больницы* и *Московского раковаго Института* куплено загра-

ницей 800 миллиграммов радія. Это первый случай покупки Россіи такого значительнаго количества радія исключительно для лѣчебной цѣли.

Если принять во вниманіе почти полное отсутствіе въ данное время на рынкѣ радія и чрезмѣрныя цѣны, то это первое приобрѣтеніе Москвы, единственное въ Россіи, должно сыграть огромную роль въ медицинскомъ мѣрѣ.

Гораздо бѣднѣе радіемъ Петроградъ, гдѣ находится около 400 миллиграммов радія, пре чемъ 100 миллиграммами владѣетъ электрическая школа военнаго министерства, которая производитъ съ ними научно-техническіе опыты, и 100 миллиграммами владѣетъ профессоръ Ф. Г. Мезерницкій. Въ небольшомъ количествѣ радій имѣется въ клиникахъ и больницахъ Харькова, Одессы, Кіева, Уфы и т. д.

Вслѣдствіи большаго спроса на радій, заграницей выросла новая радійная промышленность. Радій требуется не только для клиникъ, но большей частью для техническихъ и научныхъ цѣлей. Напримѣръ радиоактивная грязь употребляется въ качествѣ удобрения.

Такъ называемый *Парижскій Радіевый Банкъ* пользуется большимъ спросомъ построилъ свой заводъ въ Мону (департаментъ Oise), обрабатывающій радиоактивную руду, привозимую изъ Америки и Португаліи. И банкъ занимается отдачей радія на прокатъ больницамъ, клиникамъ и врачамъ.

Всѣ радиоактивные элементы (грязь, вода, проницательная эманацией радія) являются предметомъ продажи для техническихъ и лѣчебныхъ цѣлей.

Въ виду большаго спроса Австрія запретила вывозъ изъ страны радія. Между тѣмъ добыча радія со-

средоточена главнымъ образомъ въ Иохимсталѣ, гдѣ добыча его является монополіей въ рукахъ Австрійскаго правительства. Запасы натурала въ этомъ мѣсторожденіи точно и научно изучены на средства Австрійскаго правительства, гдѣ въ годъ добывается только нѣсколько тоннъ этой руды.

Открытіе радіоактивности урановыхъ и торіевыхъ минераловъ всюду заставило обратить вниманіе на извѣстныя ихъ мѣсторожденія. Въ результатѣ этихъ изслѣдованій въ Европейскихъ государствахъ минералогически хорошо изученныхъ, выяснилась малая надежда найти сколько нибудь значительныя мѣсторожденія источниковъ радія.

Въ Россіи большія надежды возлагаются на Ферганскую область, Уралъ и на Кавказъ. Въ Ферганской области найдены довольно большія залежи урановыхъ смоляныхъ рудъ. Добытые оттуда руды были посланы для изслѣванія за границу, но извлечь изъ этой руды радія пока невозможно, такъ какъ ферганскія радіоактивныя руды сильно разнятся своимъ химическимъ составомъ отъ другихъ урановыхъ рудъ. И въ настоящее время русскій ученный міръ приступилъ къ разрѣшенію задачи о нахожденіи методовъ для добычи радія изъ этихъ рудъ. На Кавказѣ же радіевыхъ минераловъ пока не найдено, но есть надежды, что они есть у насъ. Надежды эти основаны на томъ, что Кавказъ занимаетъ одно изъ первыхъ мѣстъ въ смыслѣ нахожденія радіоактивныхъ источниковъ. Въ послѣднее время въ „Тифлисскомъ листкѣ“ появились замѣтки съ указаніемъ на мѣсторожденія радія на Кавказѣ, но всѣ эти замѣтки основаны или на народныхъ преданіяхъ, сказаніяхъ и легендахъ, не имѣющихъ научной почвы или же на ни на чемъ не основанныхъ научно изслѣдо-

ванныхъ фактахъ. Писалось, что въ горахъ Осетіи у нѣкоторыхъ крестьянъ имѣются таинственные какіе-то камни „алтонъ“, какъ ихъ называютъ и, что этотъ „алтонъ“ хранится у нихъ въ ватѣ и въ нѣсколькихъ ящикахъ. Исходя изъ вышеприведенныхъ физиологическихъ свойствъ радія мы можемъ съ увѣренностью сказать, что эти талисманы, крестьяне осетины не могли бы хранить у себя безнаказанно со стороны радія, который безвреденъ только въ толстыхъ свинцовыхъ обрубкахъ. Въ статьѣ, между прочимъ, пишетъ авторъ замѣтки, что въ одномъ изъ ящиковъ, въ коихъ хранится этотъ талисманъ, имѣется свитокъ изъ пергамента, съ клинообразными надписями, въ 3 аршина длины“. Такъ же можно съ увѣренностью сказать, что этотъ свитокъ не могъ бы такъ долго лежать въ такомъ опасномъ сосѣдствѣ. Что касается легенды о мѣсторожденіи „алтона“, якобы радія въ Закскомъ ущель въ мѣстности Хея, гдѣ по преданію находится копи „алтона“, которыя въ настоящее время засыпаны обваломъ и мѣсто это стережется, по преданію осетинъ, драконами, всѣ эти преданія не имѣютъ подъ собою почвы. У всѣхъ народовъ востока есть легенды о богатствахъ и о чудотворныхъ талисманахъ, хранящихся въ неприступныхъ горахъ, которыя охраняются драконами. Въ другой же замѣткѣ, въ „Тифлискомъ листкѣ“, пишется о радіоактивности навталана. Что нефть и навталанъ радіоактивны въ этомъ нѣтъ сомнѣнія по уже сдѣланнымъ изслѣдованіямъ. Вообще, какъ мы упомянули, не только нефть, но и нѣкоторые породы, источники, газы и т. д. и даже нѣкоторые продукты употребляемые въ пищу радіоактивны, но все это не даетъ надежды, что изъ нихъ можно извлечь радій. Однако мы не отрицаемъ, что Кавказъ не можетъ

имѣть своихъ радиоактивныхъ рудъ, только строго научныя основательныя изслѣдованія могутъ выяснитъ истинное положеніе вещей, но пока ихъ нѣтъ, всѣ эти преданія и сказанія не выдерживаютъ никакой критики.

Заканчивая общій обзоръ о радіи его свойствахъ и его минералахъ считаю не лишнимъ дать краткое описаніе главныхъ Саксонскихъ и Богемскихъ мѣсторожденій, откуда главнымъ образомъ въ настоящее время получается радій. Въ этихъ мѣсторожденіяхъ урановыя руды встрѣчаются въ серебро-свинцовыхъ кобальтовыхъ, уранъ содержащихъ, жилахъ.

По приведеннымъ даннымъ заслуженнаго профессора Богдановича, жилы эти развиты въ цѣломъ рядѣ въ Саксоніи и Богеміи представляютъ колчеданисто-свинцовыя жилы. Жилы эти отличаются постояннымъ присутствіемъ кобальтовыхъ рудъ.

Мѣсторожденія подчинены поясу контакта въ видѣ гнейса и слюдяныхъ сланцевъ, окруженныхъ известнякомъ, кварцитомъ, роговикомъ и граувакками. Руды состоятъ изъ кобальтовыхъ, висмутовыхъ, никкелевыхъ соединений вмѣстѣ съ урановой рудой. Всѣ онѣ сопровождаются кравцемъ, баритомъ, плавиковымъ шпатомъ. Въ Аннаберскомъ округѣ извѣстно болѣе 300 рудныхъ жилъ различныхъ формацій, которые разрабатывались издревле и въ настоящее время многія жилы уже оставлены, кромѣ нѣкоторыхъ въ числѣ которыхъ жилы Йоганнгеоргенштадта, гдѣ разрабатываются висмутовые и урановыя руды.

Болѣе заслуживаютъ вниманія жилы въ Богеміи, въ сосѣдней Саксоніи, въ Иоахимсталѣ, гдѣ имѣется около 36 главныхъ жилъ отъ 15 сант. до 1 или 2 ме-

тровъ. Всѣ эти жилы пересѣкаютъ известковые сланцы и известняки. Здѣсь съ XV столѣтія разрабатывались сначала кобальтъ и висмутъ, а затѣмъ урановыя руды.

Въ настоящее время добыча производится на урановыя руды, которыхъ ежегодно Австрійскимъ правительствомъ и однимъ частнымъ обществомъ добывается только 20—25 тоннъ, съ среднимъ содержаніемъ 55% окисей урана.

Урановая руда часто здѣсь связана съ сланцами и она залегаетъ на большой глубинѣ, образуя прожилки и включенія въ карбонатахъ, окрашенныхъ около нихъ въ бурый и красно-бурый цвѣтъ, служащія руководствомъ при поискахъ гнѣздъ этихъ рудъ. Одинъ килограммъ урановой руды съ содержаніемъ 60% окисей урана заключаетъ въ себѣ 0,333 миллиграмма бромистаго радія.

Руды перерабатываются сначала на краски, остатки же идутъ для полученія радія.

Изъ торіевыхъ мѣсторожденій укажемъ на россыпи торіеваго минерала монацита, который занимаетъ огромныя площади въ Соединенныхъ штатахъ, въ Бразиліи, гдѣ добывается ежегодно нѣсколько тысячъ тоннъ монацита, содержащій до 7% окисей торія.

Заканчивая этимъ о мѣсторожденіяхъ считаю лишнимъ утруждать вниманіе уважаемыхъ слушателей болѣе подробнымъ описаніемъ другихъ менѣ заслуживающихъ вниманія мѣсторожденій урановыхъ и торіевыхъ рудъ.

Радій и его препараты.

Въ прошломъ году было выпущено весьма много препаратовъ, содержащихъ радій. Обо всѣхъ ихъ можно съ положительностью сказать только одно: что всѣ

они еще не подвергнуты достаточной критикѣ и это не удивительно, потому что клиническихъ наблюдений надъ ихъ дѣйствіемъ еще очень мало. Фабрика радіевыхъ препаратовъ (Radium-werk neu lengbach) указываетъ на „R. E. препараты“ для ваннъ, для питья и для вдыханій, какъ наиболѣе энергичные изъ находящихся въ продажѣ вообще. Въ продажѣ имѣются Radiopyrin acid. Acetylosalicylicum, Radiocitin-radio активный лецитинъ, Radiokarbon — радиоактивный уголь, Radiozontabletten—радиоазонныя таблетки и Radiobadekapseln—содержащій радій капсули для ваннъ-препаратъ извѣстнаго состава.

Радіевые препараты.

Подобныхъ препаратовъ появилось довольно много за 1911 годъ, всѣ они нуждаются болѣе или менѣе въ провѣркѣ, всѣ они вызываютъ, нѣкоторую смуту и вселяютъ недовѣріе. Подобные препараты подъ названіемъ Re-praparate имѣются для ваннъ, для питья, для ингаляцій и рекламируются, какъ очень дѣйствительные.

RADIOCARBON—Радиоактивный уголь.

RADIOCITIN—Радиоактивный лецитинъ.

RADIOPAN—Радиоактивные печенье, рекомендуется противъ діабета.

RADIOPYRIN—или радиоактивная ацетилсалициловая кислота.

RADIOZONTABLETTEN—составъ не извѣстенъ.

RADIOZONBADEKAPSELN—составъ не извѣстенъ.

