

استفاده از نیروی اتمی در زمان صلح

توسط بوریس پرگنل Boris Pregnel رئیس شرکت معادن رادیوم و اورانیوم کانادا در نیویورک و عضو هیئت مدیره یکی از مدارش تحصیلات عالی در نیویورک. آقای پرگنل ۱۵ سال اخیر وقت خود را صرف اکتشافات و بررسیهای علمی و عناصر رادیو اکتیو نموده است. باستانهای کارکنان آزمایشگاههای تخصصی فقط معدوری متوجه هستند که نیروی اتمی نه تنها يك عامل مخرب میتواند باشد بلکه يك قوه است که برای ترقی بهبودی سابقه مدنیت نیز قابل استفاده است. در این زمینه نتایج نهائی را نمیتوان پیش بینی و حساب نمود ولی بدون تجاوز نمودن از حدود امکان علمی هدفهای عمومی زیرین را میتوان متذکر شد:

۱- انرژی بحدی فراوان و ارزان خواهد شد که تقریباً مجانی در تمام نقاط دنیا صرف نظر از آب و هوا یا منابع طبیعی در دسترس عموم قرار خواهد گرفت.

۲- وفور ازدیاد اجناس متنوع - اجناسی وجود خواهند داشت که مطلقاً از هزاران مواد جدید تهیه شده و بقدری ارزان خواهند بود که از لحاظ قیمت قابل تطبیق با امروزه نخواهد بود.

۳- کارهای یدی و جسمانی بطوری منسوخ خواهد شد که یکی از مهمترین مسائل هم آهنگی با عصر آسایش از نظر روانشناسی خواهد بود.

۴- اکتشافات و ترقیات علمی شگفتی در شعب مختلفه علوم از قبیل طب، کشاورزی، صنعت بوقوع خواهد پیوست و امروز نیز این ترقیات محسوس است.

پروفسور فرمی انریکو Enrico Fermi که یکی از دانشمندان برجسته است که در تحقیقات مربوط به خورد کردن اتم دخالت داشته است در یکی از گزارشهای اخیر خود نکات محیر و جالبی را جمع به استفاده نیروی اتمی در زمان صلح در حال و آینده متذکر شده است.

دانشمند مزبور اظهار میدارد با روش Chain-Reacting piles یا توده های متحول که در آن فعل و انفعال زنجیری انجام میگردد > تولید انرژی باسانی قابل کنترل بوده و در سه سال اخیر این روش مجری شده است از توده اولی که با ۲۰۰ وات شروع میشده انرژی بمقادیر بسیار زیادی ترقی داده شده است. مشارالیه بیش بینی مینماید که در آینده کارخانهای مرکزی عظیمی تأسیس خواهد شد که انرژی زیادی تهیه کرده و این انرژی را به انرژی الکتریکی یا بخار تبدیل نموده و برای مصارف محلی در دست رس خواهند گذارد.

علاوه بر تولید مستقیم نیرو این کارخانجات بزرگ مقداری پلوتونیم نیز تهیه خواهند نمود که پس از استخراج بکارخانهای کوچکتر دیگری توزیع میشود که مواد اولیه آنها برای تولید انرژی بجای اورانیم پلوتونیم خواهد بود.

توده های متحول اورانیوم را میتوان بهسولت برای دستگاههای تولید حرارت شهرها و

کارخانهای صنعتی و منازل بکار برد و چون در این عمل اکسیژن برای سوخت لازم نیست باینجهت دود و ابخره دیگر تولید نشده و شهرهایی که بدینوسیله گرم میشوند هوایی صاف و لطیف دارا خواهند بود و این یکی از مزایای استفاده از نیروی اتمی است .

یک طریقه مهم و بدیهی در استفاده از انرژی اتمی همانا بوسیله حرارت زیادی است که تولید میشود این حرارتهای زیاد که در نتیجه خورد شدن اتم حاصل میشود میتواند بخار تولید نموده و برای راندن ماشینهای بخار و مولدهای بخاری مورد استفاده قرار گیرد .

گرچه امروز صحبت از استفاده از نیروی اتمی برای راندن اتومبیلها و طیارات یا لاکوموتور میشود ولی باطرق استفاده فعلی از نیروی اتمی این امر امروزه عملی بنظر نمیرسد . بدلیل آنکه نه تنها دستگاههای کوچک از لحاظ عمل بهره اقتصادی ندارند بلکه قسمتهایی که باید مانع تشعشع اجسام رادیواکتیو شده و مانند حائل از این تشعشع ممانعت مینمایند بقدری وسایل نقلیه را سنگین مینماید که عملی بنظر نمیرسد . معیناً امروز ترقیات زیادی در این زمینه حاصل شده و دستگاههای محافظ و پرده های حائل کاملتری برای کارخانهای اتمی ساخته شده است .

استفاده از نیروی اتمی برای حرارت یا تولید قوه در نقاط دور دستی که هزینه حمل و نقل مواد سنگین سوخت معمولی کران و غیر عملی باشد قابل ملاحظه است . گرچه از حال نمیتوان بین قیمتتهای مواد اولیه تولید نیروی اتمی و نفت و ذغال انرژی الکتریکی مقایسه بعمل آورد ولی شواهدی هست که نیروی اتمی از هر منبع نیروی دیگری بسیار ارزاتر خواهد بود . در مورد بحث اقتصادی نیروی اتمی در صنعت البته باید در نظر داشته باشیم که انرژی بسیار زیادی در وجود مقدار کمی از اورانیوم یا پلوتونیم خالص متمرکز دارد . برای مثال متذکر میشوم :

یک پوند اورانیوم پس از خورد شدن حرارتی تولید مینماید که معادل است با مصرف ۶۰۰۰ بشکه مواد سوخت نفتی و ۳۰۰۰ تن اورانیوم معادل میباشد با ۱۲ میلیارد بشکه که تقریباً ۶ برابر منابع نفت آمریکا است . در حال حاضر قیمت یک پوند اورانیوم ۲۳۵ جدا نشده ۲۵۰ دلار است و معادل قیمت ۸۰۰۰ دلار ذغال سنگ حرارت تولید مینماید قیمت نهایی البته منوط به طرق تفکیک اورانیوم ۲۳۵ و پلوتونیم و بهره اقتصادی آنها خواهد بود و این طرق فعلاً در ترقی و تحول هستند .

با نیروی اتمی ارزان بآسانی میتوان از منابع معدنی کوهها استفاده نمود و حتی مواد شیمیایی که در اقیانوسها بحالت محلول وجود دارند استخراج نمود . آب را از نقاط مختلفه صحرا با حفرچاههای عمیق جاری نموده و کانهایی در روی زمین ایجاد کرد و حتی شکل و ماهیت کره زمین را بطور دلخواه و طبق احتیاج خود تغییر داد .

یکی از مزایای توده های متحول اورانیوم آنستکه آنها را بعنوان « کوره حرارت زیاد » میتوان بکار برد چون انرژی بسیار زیادی در محوطه خیلی کمی متمرکز شده است و میتوان از آنها همان استفاده که از کوره های پر حرارت میشود نمود تحولات شیمیایی که در کوره های امروزی روزها و هفته ها وقت لازم دارد در کوره های اتمی با حرارت خیلی زیاد در ظرف چند ثانیه بوقوع خواهد پیوست و احتمال دارد فعل و انفعالات جدیدی در این درجه های حرارت بوجود آید .

استفاده از نیروی اتمی در زمان صلح

نه تنها از حرارت زیاد این منابع میتوان استفاده نمود بلکه قدرت تشعشع شدید آنها نیز مورد استفاده است فرض کنید که ما بتوانیم این منبع تشعشع را با پرده های خصوصی نورزا (Luminescent) که میتوانند در تحت تأثیر بمباران این اشعه نورهای مخصوصی از خود صادر نمایند احاطه و محدود نماییم -

بدینوسیله تقریباً یک خورشید مصنوعی ایجاد نموده ایم که اگر بتوانیم در نقاط دور افتاده قطبی نصب نماییم زمستانهای طولانی و تاریک را بر طرف نموده و نقاطی از کره زمین را که تا بحال غیر مسکون بوده قابل کشت و سکونت نماییم. البته این تخیلات شیرین وقتی قابل عمل میباشند که ما بتوانیم ترکیبات شیمیائی مخصوصی که در مقابل حرارت و تشعشع زیاد مقاومت داشته باشند. تهیه نماییم آنوقت پروژه هائی از این قبیل به مرحله عمل نزدیک خواهد شد.

امکان عملیات فوق در صورتی است که منابع برقیتم اورانیوم بحد کافی وجود داشته باشد ولی منابع معلوم موجود بسیار زیاد و اکتشافات مقادیر بیشتری را ظاهر میسازد. مهمترین منابع اورانیومی است که عموماً در سنگهای معدنی یافت میشود. بندرت مواد معدنی یافت میشود که به نسبت یک میلیگرم در یک پوند اورانیوم نداشته باشد. ممکن است در آینده یک منبع دیگر نیروی اتمی یافت شود که ما را از منابع اورانیوم بی نیاز نماید.

در سال ۱۹۳۷ پدیده جدیدی کشف شد و آن اینست که گاهی اشعه کیهانی سبب میشوند که هسته مرکزی در چندین مرحله خورد شود و این عمل را « تبخیر هسته مرکزی اتم » مینامند چون این پدیده بندرت اتفاق میافتد و بهترین وسیله ثبت آثار آن یک صفحه عکاسی با ترکیبات حساس شیمیائی عکاسی است. دو فیزیک دان اطریشی پس از آنکه یک چنین صفحه را برای مدت زیادی در قتل مرتفعه قرار دادند و با میکروسکوپهای قوی صفحه مزبور را بررسی نمودند نقاط مرکزی ستاره مانند را مشاهده کردند که مسیر ذرات کوچکی از آنها منشعب بود. در این نقاط ذرات اشعه کیهانی با انرژی بسیار زیادی به هسته اتم ناپیده و در نتیجه حرارت زیاد هسته را تا حدی تبخیر مینمایند. اینگونه هسته های اتمی شکل ستاره مانند را بخود میگیرند در این تحولات مقدار زیادی انرژی بشکل تشعشع نور آزاد میشود. هرچه ارتفاع بیشتر باشد عده این نقاط ستاره مانند در صفحه راویبتراید میرود.

این طرز تبخیر اتمی گرچه از لحاظ علمی جالب توجه است ولی نظر بندرت اتفاق آن استفاده عملی از آن نمیتوان اظهار داشت. ولی ممکن است بزودی موفق شویم که اشعه ای نظیر اشعه کیهانی بطور مصنوعی در آزمایشگاههای خود تهیه نماییم.

دستگاه بتاترون (Betatron) در یکی از آزمایشگاههای جنرال الکتریک میتواند الکترونی با انرژی ۱۶۵ میلیون الکترون ولت تولید کند و با آنها تاکنون چند نمونه از آن نقاط ستاره مانند مشاهده شده است. امیدواری هست که با دستگاههای تازه تر و یادستگاه مشابه با اسم سینکوترون (Synchotron) بتوان الکترون با انرژی یک میلیارد الکترون ولت تهیه نمود.

تا بحال از فقط عناصر رادیواکتیو مصنوعی که در توده های متحول حاصل میشود بحث نموده ایم. البته مجبور نیستیم خود را با این عناصر رادیواکتیو محدود نموده و با آنها کار کنیم. چون ممکن است تقریباً هر عنصری را بوسیله اشعه شدید نوترون بچشم رادیواکتیو ایزوتوپ (Isotope) آن تبدیل

نمائیم یعنی عنصری که صرفنظر از خاصیت رادیواکتیو از لحاظ خواص دیگر کاملاً با عنصر غیر رادیواکتیو مشابه میباشد. طرق استفاده از این عناصر رادیواکتیو مصنوعی برای ما بسیار زیاد است.

چنانچه اینها را عناصر مشخصه شاهد *Tracer or tagged elements* فرض نمایم در یک عمل شیمیائی یا متالوژی یا در عملیات فنی دیگری که عناصر ثابت و پابرجائی ترکیب و شرکت مینمایند مقدار خیلی کمی از ایزوتوب عنصر رادیواکتیو آنها را اضافه نماییم و با وسایل اندازه گیری رادیواکتیو که در دست داریم طرز پراکنده شدن ترکیب را در طی انجام عملیات شیمیائی تعقیب و بررسی نمایم بسیاری از مسائل از قبیل پراکنده شدن *diffusion* و راه یافتن مواد خارجی در فلزات یا مکا نیسیم عمل کاتالیتیک و سایر مسائل فنی دیگر را میتوانیم حل نمایم.

چندی قبل در نتیجه بررسی جنس خاک باین نکته پی بردند که برای یک حاصل صحیح و مرغوب مقدار کمی از عناصر کوبالت و لی لیتیوم و بورن لازم بوده و وجود این عناصر در مهمی در تهیه مواد غذائی دارا میباشد با کمک عناصر مشخصه شاهد رادیواکتیو ما میتوانیم مکانیزم عمل عناصر فوق را بررسی نموده و مقدار لازم را برای بدست آوردن یک محصول صحیح و پربهره تعیین نمایم. این نکته از لحاظ قطعی و کم بود مواد غذائی امروزه در دنیا حائز اهمیت زیادی است.

خاصیت مهم دیگر این عناصر ایزوتوپ *Isotope* رادیواکتیو در بررسی اعمال حیاتی بدن انسانی است نظر باینکه ترکیبات تیئیدرو کاربن قسمت عمده بدن را تشکیل میدهند لذا با کمک کاربن رادیواکتیو بسیاری از مسائل حیاتی بدن انسان از بلع و هضم و جذب و تقا دفع مواد غذائی و دوائی را میتوان بررسی نمود.

به بزرگترین ترقیات وقتی نائل میشویم که بتوانیم جریان کامل تغییرات ماده را از خورد شدن تا ترکیب کامل چنانکه در شیمی ترکیبی تحقیق میشود دنبال نمایم. چون در آثار فیزیکی و شیمیائی هسته ذرات نهائی ماده دخالت دارند و لذا تغییرات مهمی را باید انتظار داشت. با یک روش خیلی مؤثرتری از شیمی ترکیبی بعید نیست که در نتیجه اطلاعاتی که بوسیله عناصر رادیواکتیو درباره حیات گیاهی یا حیوانی بدست بیایند بتوانیم ترکیبات ساده و زنده گیاهی یا نباتی را تهیه نمایم.

مزایای عصر اتم و تغییرات زیادی که بوقوع خواهد ییوست برای ممالک غیر صنعتی بیشتر از ممالک صنعتی اهمیت خواهد داشت یکی از مشکلات بسط و توسعه تمدن آنست که نقاط مختلف کره و چه بسا نقاط مختلفه یک قاره و منطقه در آن واحد در قرنهای مختلفه تمدن زندگی مینمایند اگر هم وارد موضوع هم سطح نمودن اصول معنوی و خصال ملی تمام ملل نشویم ولی باید معتقد باشیم که هنگامیکه شرائط اجتماعی و اقتصادی ملل مختلف بمیزان عالیتتری ارتقاء یابد و یکنواخت بشود بشریت بطور کلی و بحد اعلا بهره مند خواهد شد. برای نیل باین منظور مسلم است که سطح زندگی ملل منحط بوسایل سریع و ارزان و مؤثر صرف نظر از قیود جغرافیائی و چگونگی خطوط مرزی باید بالا برود بعقیده نویسنده انرژی اتمی برای انجام این اصلاحات عاملی مهمی میتواند باشد.