

بررسی رادیوکولوژیکی محیط پس از حادثه چرنوبیل شوروی (سابق)

(۱) دکتر اشرف السادات مصباح

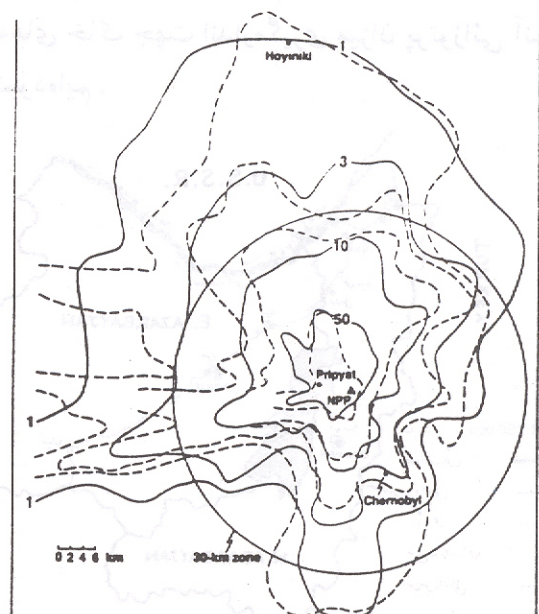
خلاصه:

در آوریل ۱۹۸۶ نیروگاه شماره ۴ چرنوبیل شوروی براثر حادثه و آتش سوزی ناشی از آن موجب آزاد کردن ۵۰ مگاکوری از مواد پرتوزای بانیمة عمرهای مختلف و بسیار خطرناک گردید. از آنجا که بعضی از رادیو نوکلئیدهای حاصله براثر نیمه عمرهای طولانی با جریانات اتمسفر تا فواصل بسیار دور پراکنده شده و وارد سیکل غذایی میشوند لزوم تحقیق و بررسی رادیولوژیکی محیط و اندازه گیری این رادیو نوکلئیدها در هوا، آب، خاک و محصولات کشاورزی طی سالهای متمادی ضروری بنظر می رسد. به همین جهت از زمان وقوع حادثه تا کنون در بسیاری از کشورهای جهان کنترل رادیولوژیکی محیط بطور روشن صورت می گیرد. هدف مانیز از این بررسی اندازه گیری میزان رادیو اکتیویته کلی ناشی از این حادثه را در آب، هوا و خاک نواحی مرزی و شمال کشور که نزدیک ترین فاصله هارا با مرکز حادثه داشته اند می باشد. در این بررسی از آبهای سطحی و آشامیدنی و نمونه های خاک ۱۱ منطقه در استان آذربایجان شرقی و غربی و نوار مرزی ایران و شوروی سابق، ایران و ترکیه و دریاچه خزر از هر منطقه چندین نمونه (مجموعاً ۵۰ نمونه) برداشته و ابتدا برخی عوامل محیطی و فیزیکوشیمیائی محل های نمونه برداری مانند درجه حرارت، آب و هوا و میزان رطوبت، رنگ، بو و طعم، PH با کاغذ اندیکاتور و میزان سولفیدهای محلول در آب را اندازه گیری کرده سپس نمونه هارا به آزمایشگاه دانشکده بهداشت انتقال و فاکتورهای شیمیائی آب مانند هدایت الکتریکی، میزان کدورت PH با PH سنج، باقیمانده خشک، سختی کل و سختی کلسیم را اندازه گیری کرده و نمونه هارا پس از تغلیظ و تبخیر در پلانشت های مخصوص خشک و سپس میزان رادیو اکتیویته کلی آنها را اندازه گرفته ایم. نمونه های خاک رانیز پس از آماده سازی شمارش کرده و نتایج حاصله را در جداول مربوطه آورده ایم. ضمناً از آب آشامیدنی تهران نیز بعنوان شاهد استفاده شد و در همان شرایط اندازه گیری شده است. نتایج بدست آمده در مورد آب بر حسب Bq/L و در مورد خاک بر حسب BL/kg محاسبه شده است. نتایج حاصله از آب مقادیر چندان بالایی را نشان نمی دهد و فقط آب دریاچه خزر مقادیر قابل توجهی اکتیویته نشان میدهد که لزوم پیگیری بررسی رامی رساند. در نمونه های خاک نیز وجود رادیو نوکلئیدهایی نظیر ^{137}Cs , ^{134}Cs , ^{103}Ru , ^{141}Ce , ^{144}Ce از وجود افزایش فروریزه های رادیو اکتیو پس از حادثه چرنوبیل حکایت می کند.

مقدمه:

حادثه نیروگاه هسته‌ای چرنوبیل واقع در شهر کیف در کشور اوکراین می‌توان تاکنون فاجعه آفرین ترین حادثه ناشی از نیروگاه‌های هسته‌ای جهان بحساب آورد. این حادثه در راکتور شماره ۴ چرنوبیل در ساعت یک و ۲۶ دقیقه بامداد روز ۲۶ آوریل ۱۹۸۶ به وقوع پیوست. راکتور از نوع RBM K-1000 (با قدرت ۱۰۰۰ مگاوات) بوده سوخت آن اکسید اورانیوم UO_2 کمی غنی شده (حدود ۲٪) و ماده‌ی کند کننده آن از نوع گرافیت و خنک کننده آن آب سبک بوده است.

در این حادثه که بنا به قول مسئولین شوروی بر اثر خطای انسانی و عدم ضوابط ایمنی به وقوع پیوست در حدود ۵۰ مای (مگا کوری) مواد پرتوزا که عمده‌ترین آنها عبارتند از $Kr-85$, $Te-132$, $I-131$, $Xe-133$, $No-99$, $Ru(13-106)$, $Sr(89-90)$, $Ba-140$, $Cs(134-137)$, $Pu(238-239)$, $Cm(242)$, $Np(239)$, $Zr95$ بودند در محیط آزاد کرد. (شکل ۱ -)



شکل ۱ - میزان پرتوزایی فروریزه‌های ناشی از حادثه هسته‌ای چرنوبیل بر حسب میلی رم بر ساعت تا شعاع ۳۰ کیلومتری، حدود یکماه پس از وقوع حادثه

برخی از آنها دارای نیمه عمرهای بسیار طولانی و از مواد پرتوزای بسیار خطرناک می‌باشند. تعداد کشته شدگان حادثه ۳۱ نفر و تعداد مصدومین ۲۰۳ نفر اعلام شد. آمار بیماران ناشی از اثرات و عوارض دراز مدت آن مانند انواع سرطانات و آثار ژنتیکی ناشی از پرتوگیری دراز مدت احتیاج به زمان دارد. جمعیت ساکن در اطراف نیروگاه تا شعاع ۳۰ کیلومتری در حدود ۱۳۵۰۰۰ نفر بوده است و شهر کیف که در فاصله ۱۶۵ کیلومتری این نیروگاه واقع است در حدود ۳۰۰/۰۰۰/۳ نفر جمعیت دارد. کلیه تمهیدات جهت تخلیه ساکنین و حتی حیوانات منطقه تا شعاع ۳۰ کیلومتری بکاررفته و به ساکنین اطراف قرص ید جهت عدم جذب $I-131$ در غده تیروئید آنها تجویز گردیده است. ضمناً کلیه عملیات اضطراری جهت دفن راکتور و جلوگیری از گسترش آتش سوزی به راکتورهای دیگر نیروگاه‌ها نیز به عمل آمده است.

مواد آزاد شده در ابتدای حادثه بیشتر شامل سوخت غنی شده و گازهای نادر و رادیو نوکلئیدهای فرار مانند ید تلور و سزیم بودند که در اتمسفر پخش شدند.

آتش سوزی بعدی که در مداراتور گرافیت به وقوع پیوست منجر به ادامه پخش مواد رادیواکتیو شد که باریختن حدود ۵۰۰۰ تن از عناصر: بر، سرب و ترکیبات دولومیت و شن متوقف گردیده و انتشار مواد پس از چند روز کاهش یافت. با این وجود در روز اول ماه مه دوباره درجه حرارت قلب راکتور بالا رفته و سبب انتشار مجدد مواد پرتوزا در فاصله ۲ تا ۵ ماه مه شد و درجه حرارت قلب به ۱۰۰۰ درجه کلوین رسید. انتشار مواد بطور ناگهانی در روز ششم ماه مه قطع شد و این بخاطر این بود که نیتروژن جمع شده در زیر راکتور توسط پمپ هائی که در تونل‌های احداث شده در زیر قلب راکتور کار گذاشته شده بود بخارج تخلیه گشت.

وضعیت در ایران:

مطابق اظهارات مسئولان سازمان انرژی اتمی چون

مبادرت نمودیم. در این اندازه گیریها علاوه بر تعیین یک سری عوامل فیزیکی و جغرافیائی محیط (مانند وضع هوا، درصد رطوبت، درجه حرارت محیط، ارتفاع از سطح دریا) میزان پرتوزائی کلی محیط را توسط دستگاههای پرتابل برحسب $\text{mR/h}^{**}, \text{CPS}^*$ در سطح زمین و ارتفاع یک متری اندازه گیری شد. در مورد آب نیز علاوه بر آب آشامیدنی از آبهای جاری و سطحی مانند رودخانه ارس و دریاچه خزر بانهایت دقت و طبق اصول وضوابط، نمونه برداری کردیم و آزمایشهای صحرائی مانند اندازه گیری PH در محل، تعیین درجه حرارت، میزان سولفیدهای محلول در آب و غیره را انجام و از ۱۷ منطقه در استان آذربایجان شرقی و غربی و نوار مرزی ایران و شوروی و ایران و ترکیه از آب و خاک این مناطق نمونه برداری کرده (شکل ۲ - ۲) و پس از انتقال به آزمایشگاه دانشکده، آنالیزهای شیمیایی آب مانند:

هدایت الکتریکی، کدروت، PH، باقیمانده خشک، سختی کل، سختی کلسیم را اندازه گرفته و همراه با نمونه های خاک جهت اندازه گیری میزان پرتوزائی آنها اقدام نموده ایم.



شکل شماره ۲ - مناطق مختلف نمونه برداری در استان آذربایجان

جهت وزش باد در روزهای اول حادثه به سمت ایران نبود پرتوگیری کوتاه مدت و خارجی افراد جمعیت مقابل ملاحظه نبوده است. ولی ترکیب مواد آزاد شده به شکلی است که بعضی از این عناصر دارای نیمه عمرهای بسیار طولانی بوده و با جریانات اتمسفریک به نقاط بسیار دور پراکنده می شوند و توسط نزولات آسمانی به زمین ریخته و به علت نیمه عمرهای طولانی می توانند از طریق آب و خاک، جذب محصولات کشاورزی و مواد غذایی شده و عواقب خطرناکی بدنبال داشته باشند. لذا بررسی رادیولوژیکی محیط و اندازه گیری این رادیونوکلئیدها در آب، خاک و مواد غذایی باید بطور پیوسته. طی سالیان متمادی انجام شود. از سال ۱۹۸۶ تاکنون در بسیاری از نقاط دنیا که حتی در فاصله های جغرافیایی بسیار دورتر از مآثر گرفته اند این بررسی ها بطور گسترده و روتین انجام می گیرد.

اندازه گیریهای انجام شده در فروریزه های موجود در یخهای کوههای آلپ در اروپا (۱) و یخهای استرالیا میزان مواد پرتوزای حاصل از حادثه چرنوبیل را در سال ۱۹۸۶ معادل با مقادیر فروریزه ای سال ۱۹۶۳ که سال اوج آزمایشات هسته ای جهانی بوده است نشان می دهد و لایه یخ مربوطه را لایه چرنوبیل نامگذاری کرده اند. آزمایشات انجام شده در کشور ترکیه در سال ۱۹۸۸ نیز میزان مواد پرتوزای ناشی از حادثه چرنوبیل را در برگ چای $44000 - 464 \text{ Bq/kg}$ نشان داده است (۴).

نمونه گیری و روش بررسی:

کمی پس از وقوع حادثه، مانیز در بخش بهداشت پرتوهای دانشکده بهداشت جهت بررسی وضع رادیواکولوژیکی محیط در استان آذربایجان شرقی و غربی و نوار مرزی ایران و شوروی و ایران و ترکیه به یک سری اندازه گیریهای میزان پرتوزائی محیط، آب و خاک

* - Count per Second

** - Millirontgen per Hour

جهت تعیین میزان غلظت رادیو نوکلیدها در نمونه های آب و خاک از نمونه های آب پس از تغلیظ و تهیه نمونه های خشک در پلاتنهای با ابعاد متناسب با ژئومتری دستگاهها، میزان β کلی آنها توسط دکتور β و γ باراندمان ۳۰٪ اندازه گیری شده و نمونه های خاک نیز پس از آماده سازی و تهیه نمونه های هموژن با اسپکترومتری گاما مولتی کانال مورد آنالیز قرار گرفته اند.

نتایج:

از ۱۷ منطقه در استان آذربایجان و مناطق مرزی ایران و شوروی سابق و مرز ایران و ترکیه از هر منطقه چندین نمونه و مجموعاً ۵۰ نمونه آب و ۴۵ نمونه خاک برداشته شد. هر نمونه خاک نیز مخلوطی از چند نمونه است که از نقاط مختلف برداشته شده است.

نمونه های آب شامل آبهای سطحی (آب رودخانه، آب دریاچه خزر) و آب آشامیدنی می باشد که از هر نمونه ۵ لیتر در ظروف پلی اتیلنی که قبلاً با آب واسید شسته و آبکشی شده نمونه برداری شده است. هدایت الکتریکی بر حسب میکروموس بر سانتیمتر باقیمانده خشک بر حسب میلیگرم در لیتر سختی کل و سختی کلسیم بر حسب میلیگرم در لیتر کربنات اندازه گیری و نتایج در جدول ۱ آورده شده است.

در مورد اندازه گیری میزان رادیو اکتیویته، پرتوزایی محیطی بادیگاههای سنتیلاسیون پرتابل بر حسب CPS و mR/h در سطح زمین و در ارتفاع یک متری اندازه گیری شده و نتایج در جدول ۲ مشاهده می شود. همانگونه که از نتایج پیداست در اغلب نقاط شمارش کلی در حد زمینه (*) بوده ولی در بعضی نقاط مانند ایواغلی و مرند در حدود ۱/۵ برابر زمینه و در ساحل دریاچه خزر در حدود ۳ برابر زمینه است نتایج اندازه گیری با هر دو

دستگاه با هم مطابقت دارد. جهت اندازه گیری میزان رادیو اکتیویته کلی آب از هر نمونه حداقل ۲/۵ لیتر انتخاب کرده و در شرایط خاص آنرا تغلیظ و تبخیر و با رقت فراوان درون پلانشت های مخصوص تا خشک رسانیده و بادیگاه شمارش B میزان B کل هر نمونه بر حسب Bq/lit اندازه گیری شده است. جهت مقایسه از آب آشامیدنی تهران در شرایط مساوی نمونه سازی و کلیه نمونه ها و شاهد در زمان مساوی ۳۰۰۰ ثانیه شمارش شده اند. کلیه نمونه ها در مقایسه با آب تهران اکتیویته کلی B بالائی داشته بخصوص آب رودخانه ماکو و مرز بازرگان که به ترتیب اکتیویته کلی حدود ۴/۵ و ۷ برابر آب تهران پرتوزایی داشته اند و لزوم پیگیری تحقیقات را ایجاب میکند جدول ۳ - جهت اندازه گیری میزان پرتوزایی نمونه های خاک از هر نمونه در حدود ۲-۳ kg نمونه مخلوط تهیه و سپس آنها را پس از نرم کردن الک کردن به صورت پودر در آورده و حداقل ۵۰۰ g نمونه را در ظروف مخصوص اندازه گیری که با ژئومتری دستگاه مناسب باشد، ریخته و توسط اسپکتروسکپی میزان اکتیویته را بر حسب Bq/Kg اندازه گرفته ایم. نتایج آزمایشها در جدول ۴ منعکس شده است.

بحث:

نتایج حاصله نشان می دهد که مقادیر رادیو نوکلیدهای Cs-137 و Cs-134 که نشان دهنده فروریزه های هسته ای ناشی از حادثه چرنوبیل است در بعضی مناطق مانند مرز بازرگان و ایواغلی بسیار قابل ملاحظه است. همچنین وجود رادیو نوکلیدهای $Ce-144$, $Ce-141$, $Ru-103$ نیز که از عناصر مصنوعی خطرناک هستند در کلیه مناطق بالا و بخصوص در اوج ده مرز بازرگانی و ایواغلی از شدت بیشتری برخوردار است. قابل توجه است که مناطقی که میزان پرتوزایی آب آنها

رادر محیط زیست و بخصوص درزنجیره غذایی افراد مناطق مزبور ایجاب می کند. رادیو نوکلئیدهای دیگر نیز که در این بررسی به آنها اشاره شده جزو رادیو عناصر فوق العاده مهم و خطرناک می باشد.

تشکر و امتنان:

از همکار ارجمند جناب آقای مهندس ناصری که در انجام این بررسی نهایت همکاری را کرده اند و همچنین پرسنل آزمایشگاه بهداشت محیط بی نهایت سپاسگزاریم.

بالا است میزان رادیو اکتیویته موجود در خاک آنها نیز بیش از مناطق دیگر است و نشانگر آن است که این رادیو نوکلئیدها بطور مشابه در آب، خاک و محیط زیست پراکنده شده و مسلماً بهمین ترتیب در گیاهان، حیوانات و بالاخره در زنجیره غذایی انسان وارد میشوند. وجود رادیو نوکلئیدهایی نظیر ^{134}Cs و ^{137}Cs که براحتی جانشین سدیم خون شده و در تمام نقاط بدن پراکنده میشود، از نظر بهداشت و سلامت خطرناک بوده و میتواند منجر به بیماریهای گوناگون بخصوص سرطان خون (لوسمی) گردد. و باین لزوم تحقیقات وسیع تر و گسترده تر

جدول شماره ۱: نتایج آنالیزهای آزمایشگاهی آب در استان آذربایجان و مناطق مرزی ایران و شوروی سابق و ایران و ترکیه

دریاچه خزر	لوله کشی	لوله کشی	لوله کشی	آب آشامیدنی	رودخانه	ماکو	مرزبانرگان	مرز ترکیه	رودخانه	اوس	دهکده ارج	لوله کشی	نام چشمه
۸/۵	۸	۷/۷	۸	۸	۸/۱	۸/۵	۸/۴	۸/۳۵	۸/۳۵	۸/۳۵	۸/۳۵	۸/۲۵	آنالیزهای آزمایشگاهی PH متر
۱۰۶۰۰	۵۷۰	۶۷۰	۸۹۰	۸۹۰	۷۱۵	۱۵۱۰	۹۴۰	۱۳۰۰	۱۳۰۰	۹۷۰	۹۷۰	۱۹۰۰	هدایت الکتریکی میکروموس برسر سانتی متر
۱۳۶۹۶	۴۸۰	۴۰۲	۶۹۶	۶۹۶	۵۹۲	۱۰۱۶	۷۹۰	۷۲۸	۷۲۸	۷۴۶	۷۴۶	۱۳۵۰	باقیمانده خشک t=105 Mg/Lit
۳۶۷۹/۹	۱۶۸	۲۵۲	۵۰۸	۵۰۸	۲۶۸	۱۶۰	۴۲۰	۱۶۰	۱۶۰	۲۱۶	۲۱۶	۵۰۸	سختی کل Mg/Lit Caco3
۹۸۵	۱۲۴	۱۲۰	۱۴۸	۱۴۸	۱۲۰	۷۶	۶۰	۴۴	۴۴	۹۶	۹۶	۱۰۰	سختی کلسیم Mg/Lit
													کربنات کلسیم

جدول شماره ۲: میزان رادیواکتیو کلی محیط در استان آذربایجان و مناطق مرزی ایران و شوروی سابق و ایران و ترکیه

دریاچه خزر	لوله کشی	لوله کشی	آب آشامیدنی	رودخانه	مرزبانرگان	مرزبانرگان	۲ کیلومتری	یک کیلومتری	رودارس	روستای	روستای	ایواوغلی	ایواوغلی	کیلومتری	چشمه
۱۲۰	۶۵	۶۰	۵۵	۴۰	۵۰	۵۰	۵۰	۵۰	۶۰	۶۰	۶۰	۸۰	۸۵	۸۵	CPS
۱۲۰	۶۵	۵۰	۵۰	۵۰	۶۰	۶۰	۶۰	۶۰	۶۰	۵۵	۵۵	۸۰	۸۵	۸۵	(در سطح زمین) CPS
	٪۱۵	٪۱۲	٪۱۲	٪۱۲	٪۱۲	٪۱۲	٪۱۲	٪۱۲	٪۱۲	٪۱	٪۱	٪۲	٪۲	٪۲	(در ارتفاع یکمتری) mR/h
	٪۱۵	٪۱۲	٪۱۲	٪۱۲	٪۱۲	٪۱۲	٪۱۲	٪۱۲	٪۱۲	٪۱	٪۱	٪۲	٪۲	٪۲	(در سطح زمین) mR/h
															(در ارتفاع یکمتری) mR/h

جدول ۳ - متوسط میزان رادیواکتیویته کلی آبهای سطحی مناطق مرزی ایران و شوروی سابق و ایران و ترکیه

شماره	نمونه	محل نمونه گیری	نتایج برحسب Bg/Lit		
			Beta Measurements		
			کلی	نوع دتکتور Ge(Li)	مدت زمان آزمایش TOK (ثانیه)
۱	رسوب خشک آب	دهکده اروج	۰/۹۳	"	۳۰۰۰
۲	"	رودارس	۰/۸۷	"	"
۳	"	مرزبازرگان	۲/۳	"	"
۴	"	رودخانه ماکو	۱/۴۴	"	"
۵	"	لوله کشی مرند	۰/۳۱	"	"
۶	"	آب تهران	۰/۳	"	"
LIMIT OF DETECTION			Bg/Lit		

جدول ۴ - متوسط میزان رادیونوکلئیدهای اندازه گیری شده در نمونه های خاک مناطق مرزی ایران و شوروی سابق و ایران و ترکیه (نوع دتکتور Ge(Li) و زمان برحسب ثانیه TOK انتخاب شده است)

شماره	نمونه	کد	نتایج برحسب (Bq/Kg)				
			GAMMA				
			Ce-۱۴۱	Ce-۱۴۴	Ru-۱۰۳	Cs-۱۳۷	CB-۱۳۴
۱	نمونه خاک ایواغلی	۲	۴۴/۵	۱۴۹/۸	۲۰/۷	۸۱/۵	۴۰/۸
۲	روستای ماکو	۴	۲۶/۷	۹۱/۷	۱۳/۴	۳۹/۳۲	۱۴/۷۵
۳	اروج ده	۶	۴۷/۶	۹۸/۸	۲۴/۱۴	۷۵/۲	۲۸/۳۸
۴	رودارس	۷	۳۱/۷	۷۵/۶	۹/۶۶	۳۳/۸۷	<LOD
۵	مرزبازرگان	۱۰	<LOD	۲۱۵/۲	۷۳/۰	۱۹۵/۹	۱۰۱/۳۸
۶	پاسگاه مرزی بازرگان	۱۱	"	۸۲/۵	۸/۹۲	۲۹/۳۲	۱۹/۷۲
۷	رودخانه ماکو	۱۲	<LOD	<LOD	۹/۳۲	۱۵/۵۴	<LOD
۸	۲۰ کیلومتری ماکو	۱۴	۲۸/۰	۷۵/۵	۱۱/۲	۱۱/۷۸	"
LIMIT OF DETECTION			(Bq/Kg)				
			~۱۷	~۵۴	~۷	~۷	~۷

REFERENCES:

- 1 - W.Ambach ,W.Rehwald and M. Blum Lthalev (1989) Chernobyl fallout on Alpine Glaciers .Health physics ,Vol5 ,NO.1 pp 27-31.
- 2 - Smith ,F.B,Clark,M.Y. 1986 Radionuclide deposition from the Chernobyl cloud .Nature 322.690-691.
- 3 - Intronational Commission on Radiological protection .Limits for intake of radionuclies by Workers Oxford .Pergamon Press;Iurp Publication 30:1978.
- 4 - A.Gediroslu and B.L.Sipahi.1989.Chernobyl radioactivity in Turkish Tea.Health physics , Vol,50 No.1.pp.97-101.
- 5 - Christoph Hohenemser and Ortwin Rehn," Shifting precipitation of Nuclear Risk : Chernobyl's other legacy ,Environment ,April 1988.
- 6 - International Atomic Energy Agency ,Environmental Contamination following a major unclear accident,Vienna ,1990.
- 7 - IAEA International Atomic Energy Agency ,Disposal of woste from the cleanup of large areas contaminated as aresult of a nuclear accident ,IAEA,1992.

Environmental Radioactivity Monitoring Following the Chernobyl Accident

Mesbah .A, M.D

ABSTRACT:

In april ,1986 ,nuclear accident of Chernobyl's reactor (Unit.No4)released a significant amounts (50 Mci) of highly dangerous radioactive materials into the atmosphere. Undoubtedly,some of these radionuclides have long lives and can contaminate the environment for,far distances Thus. it is highly important to measure presence of radionuclides in air ,water soil and agriculture products,long after the accident. At present ,however,study of environmental radioactivity is a routine reserch in many countries. The aim of the present paper is to measure radioisotopic contamination in air soil and water of a few reiqions in north of Iran . in this study .We have measured total activity of gamma and beta in the air and collected 50 samples of soil ,surface and tap water from 11 reiqions of Azarbyjan (East and West).border of Iran _Russia ,Iran _Turkey and Caspian Sea regions .

The environmental factors being measured in this research were ,temperature. humidity,PH...ect ,and in laboratory :we have measurd turbidity ,conductivity ,TDS .total and calcium hardness of water'samples.

After evaporating approximately llit of each sample. we have measurd total gamma and beta activity (Bq/l).The results of water samples from Azarbayjan were satisfactory ,but ,the samples from Caspian Sea showed some contamination suggesting a need for continuation of the study.

the analysis of the soil samples were carried out by gamma spectrometer (Ge-Li) to measure a few radionuclides as Cs-134 ,Cs-137 ,Ce-141 and Ce-144 .The results of all the radionuclides were important in Azarbajjans, borders(879 Km Iron Tehran).specially for Cs-137 (195.9 Bq/kg) wich can be the result of fission product of chernobyl nuclear reactor accident.