

Ĉus deklari ke tio estas la celo de la nuna /nedirektata/ evoluo. Oni tuj vidu: la reagon de la tuta mondo. Al ĉiu sincera homo estas tute klare ke neniua nacia lingvo povas fariĝi la vere internacia. Neniu popolo akceptos libervolan subigon al kulturo de iu ajn nacio. Nur perforta subigo de la tuta mondo ebligas tutmondan uzadon de unu nacia lingvo en internaciaj rilatoj. Kaj tion iu povas nur kaŝe deziri - neniuj rajtas tion diri kaj tiudirekten agi!

Ankaŭ la dulingvismo estus fakte nur provizora solvo, denove diskriminacia. Tion klare montras uzado de la franca, apud la angla, en UNESKO kaj en pluraj aliaj organizaĵoj. Fakte tie la angla ĉiam pli penetras kaj la franca devas ĉiam denove batali por resti la dua. Do tiudirekte la solvo ne troviĝas.

la vera solvo povas esti nur la neŭtrala Internacia Lingvo, la lingvo kiu apartenas al neniua nacio kaj samtempe apartenas al ĉiuj nacioj. En la nuna stadio tio estas Esperanto. Uzado de propra /gepatra/ lingvo en nacia kadro kaj de Esperanto por internaciaj celoj - tio estas la vojo kiu neniun ofendas, akceptebla por ĉiuj kaj tute kongruanta kun la Universala Deklaracio de homaj rajtoj /kies 25-jaran datrevenon ni fuz festas la 10-an de decembro/.

Eĉ se iu opinias ke Esperanto estas bona solvo, sed ne la plej bona ebla solvo, eĉ tiu devas konfesi ke la solvon oni devas serĉi nepre sur neŭtrala - por ĉiuj nacioj egale akceptebla - bazo. Povas stariĝi nur la demando: ĉu utilas serĉi nun eventuale pli perfektan solvon, kiam Esperanto jam plene montris sian uzeblecon kaj jam atingis altan ŝtupon de literatura kaj scienca riĉeco? Aŭ estas pli bone akcepti ĝin tian kia ĝi estas kaj poste, post la unuaj tutmondaj spertoj, esplori kiom kaj kiel pliperfektigi ĝin. El la ĝisnuna evoluo estas tute klara ke Esperanto povas senrezerve servi kiel la internacia komprenilo ankaŭ por sciencaj celoj - do estas pli bone utiligi ĝin ol krei ion novan, pri kio oni ne povas deantaŭe scii ke ĝi estas pli bona kaj vivkapabla!

SCIENCA REVUO de
Internacia Scienca
Asocio Esperantista
BEOGRAD (Jugoslavio)

El Vol. 24
n-ro 6(104)
20.11.1973.

NUKLEA TEKNIKO KAJ PROBLEMOJ DE MALPURIGADO DE LA NATURA MEDIO

/ W.E.Klimek, GORZÓW WLKP., Pollando^{+/}

Nuklea tekniko, komprenata kiel kapablo utiligi nuklean energion, estas nun jam tiel vasta, ke necesas dispartigi ĝin je kelkaj branĉoj. Dispartigo povas esti diversa, sed por niaj celoj ŝajnas utila jena: milita nuklea tekniko, tekniko de atomaĵoj, tekniko de akceliloj, aplikado de atomaĵoj, izotopoj, efekto de Mössbauer kaj nuklea magneta rezonanco. Escepte la du lastaj - ĉiuj aliaj branĉoj danĝeras por natura medio de nia biosfero. La plej danĝera estas milita nuklea tekniko, sed tiu ĉi problemoj estas tiel vasta, ke por ĝi necesas speciala prilaboro. En prezentata artikolo la aŭtoro volas preparoli danĝerojn por natura medio, devenantaj nur de pac-celaj branĉoj de nuklea tekniko. La artikolo mem estas la trarigardo de problemoj, tamen pro amplekso ĝi estas nur skiza revuo.

*
*
*

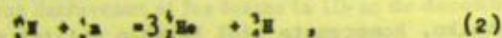
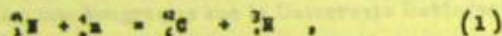
La atomaĵoj (AR) funkcias nun kiel: esploraj, energidonantaj en elektrejoj kaj kiel energidonantaj en marŝipoj. Malgraŭ diversaj funkcioj per ili plenumataj la originoj de danĝero por natura medio estas similaj: minejoj de uraniaj ercoj, fabrikoj de

^{+/} ul. Sikorskiego 134/4, 66400 GORZÓW WLKP., Pollando

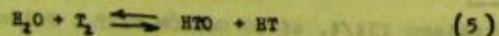
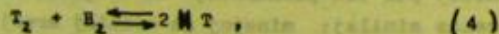
urania brulmaterialo, radioaktivaj produktoj eliĝantaj dum normala laboro de reaktoro, radioaktivaj restaĵoj kaj averioj en unu el menigitaj ĉeneroj.

La kvantoj de eliĝantaj eksteren radioaktivaj substancoj dum normala (neaveria) laboro de minejoj, fabrikoj de brulmaterialo kaj atomaj reaktoroj estis malgrandaĵoj. Por pli bona pritakso oni devas konsideri, ke en normala, nemalpurigita natura medio ĉiam estas ia kvanto da radioaktivaj substancoj, kreanta t.n. naturan fonon. Ĝia origino estas duspeca: kosma radiado kaj naturaj radioaktivaj mineralaĵoj.

Kosma radiado kreas en nia atmosfero antaŭ ĉio tritio, t. e. radioaktivan hidrogenion H-3, kaj radioaktivan izotopon de karbonio C-14. La neŭtronoj el kosma radiado rezultigas en atmosfero jenajn nukleajn reakciojn kun nitrogeno [1]:



La plej efektiva estas reakcio (3) krom tritio kreiĝas dum la dispeciĝo de diversaj pezaĵaj nukleoj, devenintaĵoj ankaŭ el kosma radiado kaj el diversaj mineralaĵoj. Oni pritaksas [2], ke en sekundo en 1 cm³ da atmosfero kreiĝas 0,5 - 1 da atomoj de tritio. Do en jaro en la tuta atmosfero kreiĝas 4 - 8 MCi da tritio. La tempo T_{1/2}, en kiu la tuta aktiveco malaltiĝas ĝis ĝia duono, por tritio estas ĉirkaŭ 12,6 jaroj. Antaŭ la eksperimentoj kun termonukleaj bomboj en la tuta atmosfero estis 70-140 MCi da tritio, t.e. 7-15 kg. Post la eksperimentoj kvanto da tritio plialtiĝas treege kaj eĉ ĉirkaŭ en la jaro 2000 la nivelo de tritio atingos naturan nivelon - se ne ekzistos eksperimentoj kaj aliaj fontoj de malpurigado. Tritio tre volonte interŝanĝiĝas kun H en molekuloj de hidrogenio kaj de akvo:



En ambaŭ kazoj la ekvilibro estas delokita dekstren. La ultraviola radiado ankaŭ favoras transiron de tritio en akvon en altaj tavoloj de atmosfero. Ĝio tio kaŭzas, ke 90% da kreiĝanta tritio transiras al oceanoj kaj aliaj surteraj akvoj.

Tamen natura tritio ne estas la plej grava faktoro de natura fono, ĝi eĉ estas tute negrava: Iomete pli grava estas karbonio C-14, el kiu koncentriteco en atmosfero estas 6,3 pCi/g [3]. Kreiĝante en reakcio (3) ĝi estas kemie tre aktiva kaj rapide kreas CO₂, enirante en tiu ĉi formo en vivajn plantajn organismojn kaj per ili - al animaloj. Sed pli gravaj faktoroj de natura fono estas ceteraj radionuklidoj, devenantaj el mineralaĵoj: U-238 (330480 pCi/g), Th-232 (108270 pCi/g), Rb-87 (2320 pCi/g), Re-187 (19440 pCi/g), U-235 (15390 pCi/g), Sm-147 (2685 pCi/g), Lu-176 (2241 pCi/g), K-40 (765 pCi/g), kaj aliaj [3,4]. Iliaj koncentritecoj iomete varias en diversaj regionoj [5,6]. Eĉ en domoj la natura fono povas iomete varii [7] ĉar la muroj de domo estas konstruitaj el diversaj mineralaĵoj. Similaj diferencoj estas videblaj en nutraĵoj [8], en akvo [9] kaj en diversaj tavoloj de aero [10,11]. Mezurado de fono, kvankam malfacila [12-29], estas tre grava por pritakso de danĝero kaŭzata per naturaj radioizotopoj kaj ankaŭ por kontrolo de malpurigado de aero, akvo kaj la tuta natura medio. Unflanke oni devas memori, ke ĉiu, eĉ tre malgranda kvanto da radioizotopoj, ĉiam danĝeras por homo kaj por aliaj vivaj organismoj. Do ankaŭ natura fono danĝeras. Tamen tiu ĉi danĝero estas tre malgranda, eĉ treege malgranda. Ju pli granda la kvanto da radioizotopoj des pli granda risko. Sed aliflanke ni ne povas tute forĵeti nuklean teknikon pro diversaj kaŭzoj: ĝi estas necesa en medicino, en scienco, limigitaj rezervejoj de energiaj krudmaterialoj devigas nin konstrui atomajn elektrejojn. La danĝero de malpurigado de la natura medio per aliaj industriaĵoj branĉoj, pli grava ol danĝero devenanta el nuklea tekniko, devigas nin elekti tiun ĉi lastan. Pro tio oni ne povas paroli pri forĵeto de la nuklea tekniko, sed nur pri kontrolo de determinitaj limoj de malpurigado de la medio. La permesitaj limoj de malpurigado de la natura medio estas jam fiksita. Kvankam limoj de malpurigado de la natura medio estas jam fiksita, kvankam iomete aliaj en diversaj landoj [18, 30, 31] - ili garantias ĝis nun sufiĉan ŝirmon. Kresko de aplikado kaŭzas pli grandan danĝeron, sed

ankaŭ evoluo de tekniko donos al ni novajn rimedojn por sekurigi la medion. Tre pozitiva estas la videbla zorgo de multaj sciencistoj, kiu devigas registarojn garantiĝi necesajn rimedojn de sekureco. Esperdona estas ankaŭ la fakto, ke eĉ tre malgrandaj radioaktivaj malpurigaĵoj estas sufiĉe facile malkaŝeblaj.

*
* *

La uraniaj minejoj ne danĝeras speciale por la natura medio. [152-153]. Estas konata fakto ke en regiono, en kiu en la grundo estas uraniaj ercoj, la radioaktiva fono estas pli alta ol en aliaj regionoj. La elfosado de urania erco preskaŭ nenion ŝanĝas. La uzata polvo, radonio kaj aliaj produktoj de disfendo danĝeras nur por laboristoj en minejo mem. Sed en cetera produkta procezo de uraniaj ercoj kreiĝas restaĵoj, ĉefe likvaj, havantaj diversajn radionuklidojn. Tiujn ĉi restaĵojn oni forigas kutime al riveroj. Tre malofte restaĵoj estas forigataj al rivero rekte, plej ofte ili estas konservataj en akvujoj por sedimenti, tamen malkoncentritaj en akvo radioaktivaj substancoj estas fine direktataj al rivero. Esploroj konstatas, ke kvankam restaĵoj trapenetris akvujojn, la koncentriteco de radionuklidoj en rivero estas iomete pli malata super de urania fabriko ol sube de ĝi. Tiu ĉi fakto estas speciale grava tie, kie la akvo el rivero estas uzata por trinki. Sed pensante ankaŭ pri la danĝero en estonto oni devas konsideri, ke radioaktivaj substancoj sedimentas en rivero, per kio radionuklidaj ĉiam pliriĉigas la blimon. El blimo radioelementoj estas ĉerpataj per riveraj vegetaĵoj kaj per aliaj vivantaj organismoj, de kiuj cetero ili transiras al fiŝoj, al aliaj bestoj kaj al homo. Speciale grava estas la afero kiam la akvo estas uzata por irigacio. Ankaŭ el akvujoj, en kiuj radiosubstancoj sedimentas, ili transiras al vivantaj organismoj. Tiuj ĉi faktoj kaŭzas specialan intereson esplori la vojon de radionuklidoj en la vivanta mondo, precipe ke nia scio pri ĝi estas ankoraŭ tre modesta [32-43]. Oni devas konsideri ankaŭ eblecon de akumulado de iuj radionuklido per specifaj por ĝi organismoj,

per kiuj ... "donante alnatura eksplicite nedanĝerajn kvantojn da radioaktiva faktoro ni povas ricevi reĝonajon en formo de mortportanta. Bargo" - kiel diris Odum [44]. Sed nun ankoraŭ la danĝero ne estas granda kaj oni povas esperi, ke en proksima tempo la rezultoj de esploroj sur tiu ĉi kampo montros al ni ĝustan solvon.

Miltaj restaĵoj, kreiĝantaj dum la purigada procezo pro uranio kaj torio, estas konservataj en specialaj ujoj kiel sekigitaj sedimentaĵoj. Se ne okazos la averio - tiuj ĉi restaĵoj ne estas danĝeraj.

*
* *

En komenca stadio preparata uranio aŭ torio estas en likva stato, sed poste kreiĝas la metala formo per kemiaj kaj termikaj procezoj. Tiuj formoj estas cetero formitaj metalurgie kaj mekanike. Dum tiu ĉi procezoj kreiĝas fumo kaj polvoj, kaj ankaŭ malgrandaj kvantoj da likvaj restaĵoj. En normala, neaveria laboro polvoj ne disiĝas en medio kaj la fumo disiĝas post la purigado nur en tre malgranda kvanto.

La AR dum normala laboro kreiĝas ĉiam negrandajn kvantojn da gasaj produktoj, kiuj post filtrado estas forigataj en atmosferon. La malpurigado de atmosfero per ili estas tre malgranda eĉ en kazo de grandaj energetikaj reaktoroj, kiuj laste estas pli kaj pli ofte uzataj. Per bona pritakso la problemon oni devas kompari kiamaniere estas malpurigata la atmosfero per granda atoma elektrejo kaj per samgranda aliaj elektrejoj [5, 46]. Ekz. por 1000 MWe - elektrejoj jara malpurigaĵoj estas [45] (en tunoj) :

	Elektrejo karba	nafta	gasa	urania
sulfuriaj oksidoj (fumo)	138 800	52 618	12	---
nitrogeniaj oksidoj	20 900	21 682	2066	---
karbonia oksido	522	8	?	---
aldehidoj	117	117	31	---
karbonhidrogenoj	209	667	?	---
polvo	4 490	726	467	---
radioaktivaj substancoj (en Ci en jaro)	28	0,5	?	15,2
kvanto da aero necesa por malkoncentrigi ĝis permesigitaj limoj (en m ³ por jaro)	$2,3 \cdot 10^{14}$	$2,3 \cdot 10^{13}$	$3,3 \cdot 10^{12}$	$1,5 \cdot 10^8$

La prezentitaj nombroj pruvas, ke atomaj elektrejoj plej malmulte malpurigas medion. Eĉ la malpurigado per radionuklidoj estas pli malgranda en atomaj elektrejoj kompare kun la karbaj. La afero iomalsimpliĝas kiam oni konsideras ke por prepari la brulmateriale alojn por AR estas necesaj procesoj ankaŭ malpurigantaj medion, ke aliaj radionuklidoj estas disigataj per karbona kaj aliaj per atoma elektrejo, tamen malgraŭ tio atomaj elektrejoj estas la plej bonaj iloj donantaj necesajn por homa mastrumado energiojn kun la plej malgranda malpurigado de natura medio. Oni asertas, ke mondeskale la aplikado de atoma energio kaŭzis atingon nur 0,3% de maksimume permesita dozo, dum la aplikado de klasikaj elektrejoj kaŭzis atingon dekoblan permesitan valoron da kvanto de malpurigataj substancoj.

La malpurigado de atmosfero per gasaj radionuklidoj ne estas sola dum normala laboro de atomaj elektrejoj. Ankaŭ la likvaj solvaĵoj kun radionuklidoj estas forigataj en riverojn. Tiuj ĉi lastaj estas pli grandaj en kazo de malnovaj AR, en kiuj estas ankoraŭ uzata malfermita cirkulado de malvarmiganta akvo. Tiam grandaj kvantoj da negrande malbonigita akvo estas ĉiam forigataj al riveroj, kvankam ili estas komence konservataj en akvujoj por ke parto da radiado (kurte vivanta) estingiĝu. Estas ankaŭ reaktoroj malvarmigataj per aero, tiam malpurigado de atmosfero estas iomete pli granda ol kutime. Sed en nuntempe konstruataj reaktoroj la malvarmigada cirkulado estas fermita kaj nur de tempo al tempo, dum purigado de instalaĵoj, kvantoj da radioaktivaj substancoj estas forigataj. Ankaŭ radioizotopaj laborejoj en elektrejoj forigas diversajn restaĵojn en aero kaj al riveroj, en malmultaj kvantoj. La planoj de konstruado de novaj atomaj elektrejoj nun devas estitri akurate prilaborataj [46, 47], konsiderante ĉiujn cirkonstarcojn.

Averioj en atomaj elektrejoj estas ankoraŭ sufiĉe multaj. Oni kalkulis, ke en la ĝisnunaj atomaj elektrejoj por 200 jaroj de normala laboro estas konvene 205 jaroj da averiaj haltadoj. Tamen tiu ĉi nombro ne donas bonan bildon pri situacio, ĉar la longa tempo de haltado estas kaŭzita per speifa danĝero: oni haltigas elektrejon por longa tempo eĉ kiam la averio estas malgranda. Pli informdonantaj estas jenaj nombroj [48]: en klasikaj 1000 MWe elektrejoj okazas

meze 3 mortigaj akcidentoj po jare, en atomaj - nur 0,01, kaj la pli gravaj averioj en atomaj elektrejoj, kiuj vere danĝeras por medio, okazas ne pli ofte ol 1 dum 1000 jaroj en unu elektrejo. Fakte pri la ĝisnunaj averioj en atomaj elektrejoj estas prezentitaj jen [49]. Atoma tekniko estas nova kaj tial estas multaj la problemoj esplorendaj. La esploragado en branĉo de atomaj elektrejoj estas nun speciale vigla [50-105].

Krom en atomaj elektrejoj, AR estas ankaŭ uzataj kiel la esploraĵoj, por sciencaj celoj kaj en marŝipoj. Esploraĵoj AR ne portas pli grandan danĝeron ol energiaj: ili estas kutime pli malgrandaj kaj pro tio pli malgrande ili malpurigas medion kaj la danĝero de averio estas ankaŭ pli malgranda. En atomaj elektrejoj ekzistas ankaŭ la problemo de varma akvo, kiu fluante al akvujoj plialtigas temperaturon de akvo en riveroj aŭ en lagoj, kio ankaŭ rompas naturajn biologiajn cirkonstarcojn. Tiu ĉi problemo ne ekzistas praktike en kazo de esploraĵoj kaj sciencaj AR. Iomete alia estas problemo en kazo de atomaj marŝipoj. La cirkonstarcoj en ŝipoj kaŭzas ke grandan parton de radioaktivaj restaĵoj oni devas forigi rekte al akvo. Atomaj marŝipoj do malpurigas la maron kaj ankaŭ la akvon de haveno - kiam ŝipo alboridiĝas. Eble la problemo ne estas tiel danĝera kiel oni opinias, tamen ĝuste pro timo multaj ŝtatoj ne permesas por atomaj ŝipoj alboridiĝi en aliaj havenoj [104]. Nun krom militaj ŝipoj funkcias ankaŭ tri civilaj atomaj marŝipoj: Lenin en USSR, Savannah en Usono kaj Otto Hahn en GFR. Preskaŭ preta estas kvaraj la japana civila marŝipo, projektataj estas aliaj. Koncerne usonaj militaj marŝipoj oni konstatis, ke dum la 1964. jaro oni forigis al maro 5,27 Ci da radioaktivaj restaĵoj, tamen en la jaroj 1967. kaj 1968. nur 0,1 Ci po jare [106, 107]. Oni konstatis, ke en bazoj de tiuj ĉi ŝipoj la radioaktiveco de mara akvo ne superis la normalan fonon. Simile en fundaj sedimentoj. Pro atomaj marŝipoj kaj pro fakto, ke akvoj de riveroj portas radioaktivajn substancojn fine al maro, speciale esplorata estas radioaktiveco de akvoj en maroj kaj oceanoj [108 - 110].

Krom AR ankaŭ la akceliloj produktas radioizotopojn. La nombro de ili estas sufiĉe granda, precipe en Eŭropo kaj en Norda Ameriko. Ekzemple en la jaroj 1969-1970. en landoj de Eŭratomo funkciis [111]:

72 betatronoj, 9 kaskadaj akceliloj, 11 akceliloj de Cockroft-Walton, 19 ciklotronoj, 25 liniaj akceliloj, 29 generatoroj de neŭtronoj, 4 sinkrociklotronoj, 10 sinkrotronoj, 103 akceliloj de Van de Graaf, 43 elektrostatoj, akceliloj - sume 325 akceliloj. Kvankam la danĝero por medio kaŭzata per akcelilo estas tre malgranda kompare kun atomaj reaktoroj, tamen ilia ĉiam kreskanta nombro ankaŭ kreas konsiderindan problemon. Rimarkebla estas laste la tendenco uzi pli vaste la akcelilojn en industriaj esploraĵoj, parte por anstataŭigi atomajn reaktorojn, parte kiel oportuna nova ilo en esploroj.

Grava fonto de danĝero estas ankaŭ la industriaj memlumantaj farboj. Nun memlumantaj farboj ne estas jam tiel vaste kaj en tiaj kvantoj uzataj kiel antaŭe, ilia uzo estas limigita nur al necesaj kvantoj. Tamen malgraŭ tio sufiĉe granda kvanto da radionuklidoj, antaŭ ĉio da tritio, penetras al medio de tiu ĉi deveno [2, 112, 113].

* * *

Radioizotopaj restaĵoj kreas gravan problemon, precipe kiam la vivtempo de radionuklidoj estas longa. Kiel oni menciis, gasaj restaĵoj estas forigataj post la filtrado en atmosferon, likvaj en akvon de riveroj kaj poste - en akvon de maroj. Tamen kutime estas sufiĉe granda kvanto da solidaj restaĵoj, kiujn oni devas gardi en specialaj cirkonstancoj. Pro embarasoj la establoj kreantaj pli grandajn kvantojn da restaĵoj klopodas uzi ilin kiel diversajn radioizotopajn instrumentojn en diversaj branĉoj de industrio: fontoj de radiado por radiacii, radioizotopaj mezuriloj, signaliloj, k.t.p. Tielmaniere radioizotopaj produktoj el restaĵoj (kvankam ne nur el restaĵoj) estas disĵetitaj en multaj fabrikoj, sciencaj institutoj k.t.p. Ili estas sub speciala kontrolo kaj ili ne danĝeras, tiel kiel longe ne okazas averio. Eĉ dum averio la danĝero kutime ne estas granda, ĉar la aktiveco de fontoj kutime ne estas granda kaj solidajn radiosubstancojn oni povas sufiĉe facile retrovi. Tamen estas kazoj kiuj vekas timon: en lasta periodo ekzistas tendenco instaligi grandajn kvantojn de cezio-137, strontio-90 kaj aliaj radionuklidoj kun longa vivtempo en kosmajn ŝipojn, en marajn kaj aliajn instalaĵojn, kie la kontrolo fakte ne ekzistas aŭ estas nesufiĉa, kaj kie la aktiveco de radiosubstancoj estas po kelkaj Ci [20].

Malgraŭ penoj uzi eble la plej grandajn kvantojn da restaĵoj en diversaj fontoj, tre grandajn kvantojn da restaĵoj oni devas konservi en specialaj bunkroj, enfosi en teron aŭ dronigi en maron. Oni uzas specialan teknikon por ke konservataj restaĵoj ne estu danĝeraj [114-132], tamen malgraŭ ĉio ankoraŭ nun ni ne povas aprobi situacion kiel la bona [20].

Por ke la revuo estu plena, endas ankoraŭ menciigi pri scienca aplikado de radionuklidoj: en laborejoj, sed ankaŭ tre ofte en tereno, ekz. [133-136]. Tiu ĉi danĝero estas kutime tre malgranda, kvankam, ĝi dependas de cirkonstancoj, de singardemo de personoj gvidantaj la esploron kaj de ŝtata kontrolo.

* * *

Krom la negativa rolo la nuklea tekniko ludas ankaŭ en problemo de malpurigado de la natura medio rOLON pozitivan. Oni jam menciis, ke kontentigante ĉiam kreskantan bezonon de energio, la atoma energetiko malpli danĝeras por la natura medio ol aliaj branĉoj de energetiko. Krom tio la homaro jam nun posedas pli efikajn rimedojn por protekti medion kontraŭ la danĝeroj de tiu ĉi deveno ol kontraŭ aliaj. Sed la pozitiva rolo estas pli vasta: La nuklea tekniko povas helpi al homaro malaltigi la procezon de malpurigado kaŭzitan per aliaj, nenukleaj devenoj. Por tiu ĉi problemo estas dediĉita la triparta ampleksa revua artikolo [137] kun 151 referencoj. En la I parto estas prezentita trarigardo de nukleaj metodoj por esplori kiel malpurigantaj substancoj dislokigas en la atmosfero, kiel ili estas ellavigataj el atmosfero per pluvo kaj neĝo, estas prezentita revuo de esplormetodoj de elfluadoj, precipe industriaj elfluataj. Speciale grava estas la problemo de malpurigado de maroj per nafto, kiu ankaŭ estas tie konsiderata. En tiu ĉi parto estas ankaŭ konsideritaj la problemoj de aerigado de la akvoj en riveroj kaj riveretoj, la malpurigado de riveraj akvoj per neorganikaj sterkoj, pesticidoj k.t.p. En la II parto estis listigitaj la instrumentoj de nuklea tekniko utilaj en analizo kaj kontrolo de radiacia tekniko. En la III parto estas prezentitaj la problemoj de radiacia tekniko, kiu estas uzata por igi utilajn ŝanĝojn en malpurigita medio. En tiu ĉi problemo estas konsiderataj kvar branĉoj: plibonigo de la

parametroj de sedimentado de urbaj elfluajoj, malkomponigado de organikaj substancoj en urbaj kaj industriaj elfluajoj, ŝanĝo de substancoj kun granda biologia rezisto al formoj pli oportunaj kaj desinfektado. La radiacia tekniko povas esti ankaŭ uzata por produkti novajn substancojn, pli malkomponiĝantajn, kiuj povas anstataŭigi necesajn sed tro daŭrajn aliajn substancojn, longe malpurigantajn la medion post la uzo, k.t.p. Por la problemoj preparolataj en [137] dediĉitaj estas ankaŭ kelkaj novaj artikiloj [138-147, 150-151]. Interesa speciale estas la metodo [148] de rapida determinado de bakterioj coli commune, ĉesto de kiuj en akvo signifas malpurigon per fekaĵoj.

Rezulte oni povas konstati, ke kvankam pac-cela uzado de nuklea tekniko danĝeras por la natura medio, tamen jam nun tiu ĉi danĝero estas pli malgranda ol tiu danĝero, kiu portas kun si aliaj branĉoj de tekniko, anstataŭigantaj per tekniko nuklea. La preciza pritakso ankoraŭ ne estas ebla, tamen pritakso ĉirkaŭa sufiĉas por tiu ĉi konstato. Sed ekzistas ankoraŭ granda ebleco malgrandigi la danĝeron, devenantan el nuklea tekniko. La facileco de malkovro eĉ de malgrandaj kvantoj da radioaktivaj substancoj simile kiel videbla zorgo de esploristoj kaj ŝtataj oficejoj, respondecas por ĝia uzado, garantias pli bonan protekton de la natura medio kontraŭ la nuklea tekniko, ol kontraŭ aliaj branĉoj de tekniko.

REFERENCĴOJ

1. M. Haŭssinsky: La chimie nucl aire et ses applications, Chapitre 7. Masson et Cie, Paris 1957. /France/.
2. J. Geisler: Pochodzenie, metabolizm i toksykologia trytu. Postępy Techniki Jądrowej, 15 /1971/, 397-412. (Pole).
3. R. Szepke: Problemy promieniotwórczych skażeń otoczenia i skażeń wewnętrznych. Dodatek do Post. Techn. Jądr., No 33/248/, 1965. (Pole).
4. M. S. Terpilak, C. L. Weaver, S. Wieder: Radiol. Health Data and Repts, 12/1971/, 4, 171-188. /Angle/.
5. J. Peńsko, J. Jagielak, M. Biernacka, A. Żak: Badania t a promieniowania jonizującego w Kotlinie Kowarskiej. Nukleonika, 16/1971/, 293-300. (Pole).
6. A. Grossman, J. Kwapiński: Zagadnienia t a potasowego w zbiorniku reolomicznym. Nukleonika, 17 /1972/, 313-320. (Pole).
7. J. Peńsko: Pomiar promieniowania jonizującego w niektórych budynkach mieszkalnych w Polsce. Nukleonika, 14/1969/, 415-424. (Pole).
8. Z. Pietrzak - Flis: Radium-226 in Polish Diet and Foodsuffs. Nukleonika, 17 /1972/, 227-231 /Angle/.
9. Radioactivity in Washington Surface Water, July 1967-June 1968. Radiol. Health Data and Repts, 10 /1969/, No 6, 259-262 /Angle/.
10. B. I. Ogorodnikov, O. G. Skotnikova, V. I. Skitovič, L. S. Soldajeva, I. Je. Konstantinov: Issljedovanije dispjersnogo sostava radioaktivnyh aerololj v prizjemnom sloje vozduha. Atomnaja Enjergija, 32 /1972/, 6, 488-489, /Ruse/.
11. A. E. Semij-zadje: O szejnosnyh ekstrjemnaha koncentracii produktov jądernogo djelejnija v atmosferje. Atomnaja Enjergija, 32 /1972/, 4, 350-352. /Ruse/.
12. M. Grodel, Z. Polacki, Ju. Tyżik: Djetjeksckija tritija s pomoščju vodiodioksanovyh scintiljatorov. Nukleonika, 15/1970/, 161. /Ruse/.
13. K. Froelich, D. Hebert, A. Andreef: Eine Apparatur zur Messung natuerlicher Tritium-Aktivitaeten. Isotopenpraxis, 8/1972/, 130-135. /Germane/.
14. K. Thiemt: Eine Gaszoehlrohr - Apparatur zum Nachweis von Tritium. Isotopenpraxis, 8/1972/, 135-139. /Germane/.
15. P. Province, M. Chudy, M. Seliga, S. Saro: The Low Level Counting of Tritium Using Proportional Counter. Isotopenpraxis, 7/1971/, 54. /Angle/.
16. A. N. Siljantjev: Spjetrometričeskij analiz radioaktivnyh prob vnješnej srjedy. Gidromjetjeolizdat, 1969 /Ruse/.
17. J. Eichmeier, M. Leidiller: Das Ionometer, ein Gerat zur Messung der Luftionisierung. Elektronik, 18/1969/, 9, 265-266. /Germane/.
18. R. F. Clayton: Monitoring of Radioactive Contamination of Surfaces. IAEA, Vienna, 1970. /Angle/.
19. F. Guehne, K. Helmstaedter: Darstellung und Weitergabe der Energiedosis Einheit Rad fuer Betastrahlung im Deutschen Amt fuer Messwesen und Warenpruefung. Teil I. Aufbau und Funktion der Extrapolationskammer und der Bestrahlungsanlage. Isotopenpraxis, 8 /1972/, 47-52. /Germane/.
20. Methods of Radiochemical Analysis. World Health Organisation, Geneva, 1966 /Angle/.
21. M-me Archimband: Organisation du contr le atmospherique pour des  lements chimiques et radioactifs. M ethodes et appareils de surveillances utilis s. Paris, 1968. /France/.
22. D. E. Martz, D. F. Holleman, D. E. Curdy, K. J. Schiager: Analysis of Atmospheric Concentrations of Ra A, Ra B, and Ra C by Alpha Spectroscopy. Health Phys., 17 /1969/, 1, 131-138. /Angle/.
23. R. J. Jasjulenis, V. J. Lujanis, V. P. Kekite: Mjetodika oprjedjeljenja natrija -24 v atmosferjnyh osadka. Radiohimija, 14/1972/, 4, 650-652. /Ruse/.
24. J. Haschke: Beitrag zur Tritium-Ueberwachung von Wasser und Abwasser. Arch. Hyg. und Bakteriologie, 153/1969/, 5, 383-389. /Germane/.
25. J. Krzeńniak: Metody generacji par ³H₂O i CH₃³H dla badań i kontroli radioaktywnych zanieczyszczeń powietrza. CLOR, Warszawa, /1971/. (Pole).
26. D. Chorv t, M. Fojt k: Dozimetria tritia vo vodn ch vzork ch pomocou kvapalného scintil tora a jednoduchoho elektronickeho zariadenia. Pracovní l kař, 22/1970/, 2, 54-57. /Slovakie/.

27. H. Røthe, K. Willuhn: Der elektromagnetische Fotozellenkompensator und sein Einsatz in der Strahlungsmesstechnik. *Isotopenpraxis*, 8/1972/, 4, 121-129. (Germane).
28. F. Spurny: Trjebovanija k sovrjemennomu dozimetričeskomu kontroľju vnješnego oblučženija. *Isotopenpraxis*, 8/1972/, 2, 53-57. (Ruse).
29. A. Jarnuszkiwicz, R. Pietrzak, B. Rosenfeld: Detekcja promienionania trytu otwartym licznikiem ostrzowym. *Nukleonika*, 15 /1970/, 2, 189. (Pole).
30. Medical Supervision of Radiation Workers. Safety Series No 25. IAEA, Vienna, 1968. (Angle).
31. Risk Evaluation for Protection of the Public in Radiation Accidents. Safety Series no 21, IAEA, Vienna, 1967. (Angle).
32. P. Novard, L. Foulquier, A. Grauby: Influence de la salinité de l' eau sur la capacité de fixation du césium-137 par *Physa acuta* /Drap/. *Verh. Intern. Ver. theoret. und Angew. Limnol.* 17 /1969/, parto II, 907-925. (France).
33. D. R. Adams, P. G. Voilleque: *Health Phys.* 21/1971/, 6, 771-775. *Rjef. Ĵurn. Ĥim.* 8, I, 379/72/.
34. D. Grzybowska: Pobieranie Sr-90 i Cs-137 przez rośliny z gleb skażonych. *Nukleonika*, 17 /1972/, 331-340. (Pole).
35. H. Schneider: Zur Frage der Belastbarkeit des Rheines mit radioaktiven Nukliden. IV. Mitteilung: Sorption von Radionukliden durch den planktonischen Anteil der Schwebstoffe des Rheines. *Gas- und Wasserfach*, 110/1969/, 24, 647-657. (Germane).
36. S. Kohlemeinen, H. Romantschuk, S. Takatalo, J. K. Miettinen: Pollution experiments with Cs-137 in lakes of two limnologically different types. *Radio-protect. milieu developpen. utilis. pacif. energie nucl.* Paris, 1968, 181-200. *Rjef. Ĵurn. Ĥim.* 2 i 402 /1970/. (Angle).
37. W. Jacobi, J. Eichler, N. Stoltenfokt: Korrelation zwischen dem Fallout aus Kernwaffen-Versuchen und der Spaltproduktaktivitaet im Flusswasser. *Ber. Bahn-Weitner-Inst. Kernforsch. Berlin*, 1969, 82, 56S. *Rjef. Ĵurn. Ĥim.* 6, I, 349-1970.
38. J. Dojłido: Występowanie Sr-90 w jeziorze Zegrzyńskim w latach 1963 i 1964. *Nukleonika*, 14 /1969/, 213-220. (Pole).
39. T. M. Beasley, E. E. Held: Nickel-63 in Marine and Terrestrial Biota, Soil and Sediment. *Science*, 164/1969/, No 3884, 1161-1163. *Rjef. Ĵurn. Ĥim.* 5, I, 290-1970. (Angle).
40. M. Szulc, H. Mierzewska: Przechodzenie strontu-90 z kości wożowych do otrzymywanych produktów spożywczych. *Med. Wet.* 27/1971/, 346-349. (Pole).
41. Milk and Food. *Radiol. Health Data and Repts.* 10 /1969/, 5, 197-211. (Angle).
42. M. Szulc, A. Bruniak: Zawartość cezu-137 w mięśniach broilerów, kur i kuropatw. *Med. Wet.* 27 /1971/, 297-299. (Pole).
43. J. Hay, M. Szulc, D. Jaworek: Badania porównawcze zawartości cezu-137 w mięśniach zajęcy i królików domowych. *Med. Weter.* 24/1968/, 321-323. (Pole).
44. O. Bari, O. Nardi: Evolution des critères de contrôle du milieu autour d' un centre nucleaire italien. *Radioprotect. milieu developpen. utilis. pacifi. energie nucl.* Paris, 1968, 449-468. (France).
45. Energetyka Jądrowa 1968. *Dod. PTJ* 39/410/, 1969. (Pole).
46. S. Andrzejewski: L' energie nucleaire et l' avenir. *Nukleonika* 16 /1971/, 399-409. (France).
47. Guidelines for the Layout and Contents of Safety Reports for Stationary Nuclear Power Plants. Safety Series, No 34, IAEA, Vienna, 1970. (Angle).
48. Environmental Aspects of Nuclear Power. *Nuclear Engineering International* 10/1970/, 826-830. (Angle).
49. Environmental Monitoring in Emergency Situations. Safety Series N^o 18, IAEA, Vienna, 1969. (Angle).

50. Ju. A. Izrael: Mirnoje ispolzovanie atomnoj energii i okružajuščaja srjeda. *Atomnaja Enjergija*, 32 /1972/, 4, 273-277. (Ruse).
51. V. A. Sidorjenko: Problemy bjezopasnosti atomnyh eljektrostancii. *Atomnaja Enjergija*, 32 /1972/, 4, 269-272. (Ruse).
52. A. I. Vjesjelkin, N. V. Bjeskrijestov, V. P. Skljjarov, N. Je. Handamirov, A. I. Jašnikov: Aspekty radiacionnoj bjezopasnosti pri projektirovanii i ekspluatcii kanalnyh enjergetičeskijh rjeaktorov. *Atomnaja Enjergija*, 30/1971/, 2, 144-149. (Ruse).
53. J. W. Simpson, J. C. Rengel, T. Stern: Construction and Operating Experience with pressurized water reactors. The VIII World Energy Conference, Bucharest, 1971, paper 2.4, 18. (Angle).
54. R. L. Johnson, S. O. Johnson, G. A. Freud: Nuclear Safety Study: Fuel Behaviour. *Nuclear News*, 1970, VIII, 65-68. (Angle).
55. W. Lehmer, patento de GFR No 1444453, kl, 12e3/07 /B 01 d/.
56. *Nucl. Week* 11 /41/, 3, 1970.
57. Voprosy fiziki zaščity rjeaktorov. Vyp. 5. Moskva, Atomizdat, 1972. (Ruse).
58. A. A. Ilhman, V. M. Djerkov, A. N. Romanov: K voprosu ob organizacii dozimetričeskogo kontrolja na AES. *Atomnaja Enjergija*, 32/1972/, 2, 107-109. (Ruse).
59. A. W. Kenny: Radioactive Contamination Arising from the Peaceful Uses of Atomic Energy: Past, Present and Foreseeable Future. *Environ. Contamin. Radioact. Mater.*, Vienna, 1969, 15-27.
60. W. J. Kelleher: Environmental Surveillance around a Nuclear Fuel Reprocessing Installation 1965-1967. *Radiol. Health Data and Repts.* 10 /1969/, 8, 329-339. (Angle).
61. A. Lafontaine: Aspects nationaux et internationaux des mesures legales et administratives concernant le contrôle des rejets et la protection des populations. *Environ. Contamin. Radioact. Mater.* Vienna, 1969, 669-675. (France).
62. A. Lafontaine: Evolution possible des responsabilites des pouvoirs publics en matiere de contamination du milieu par les rejets radioactifs. *Environ. Contamin. Radioact. Mater.* Vienna, 1969, 703-709. (France).
63. B. Swedmark: Pollution along the West Coast of Sweden. *Mar. Pollut. Bull.* 1 /1970/, 1, 10-11. (Angle).
64. C. R. Dickson, G. E. Start, E. H. Markee/Jr/: Aerodynamic effects of the EBR-II reactor complex on effluent concentration. *Nucl. Safety*, 10 /1969/, 3, 228-248. (Angle).
65. Rub Friedmund: Strahlenerüberwachung von Wasser und Luft. *Wasser, Luft und Betrieb*, 13 /1969/, 10, 374-379, 366. (Germane).
66. S. Włodek: Badania środowiska przyrodniczego a rozwój energetyki jądrowej. *Postępy Techniki Jądr.*, 15 /1971/, 435-443. (Pole).
67. A. Osipenco: Quelques aspects du contrôle radiologique de l' environnement de Centre d' etude de l' energie nucleaire de Mol. En routine et en cas d' urgence. *Environ. Contamin. Radioact. Mater.*, Vienna, 1969, 417-425. (France).
68. Planning for the Handling of Radiation Accidents. IAEA Safety Series No 32 Vienna, 1969. (Angle).
69. F. W. Thomas: TVA s air quality management program. *J. Power Div. Proc. Amer. Soc. Civil Eng.*, 95 /1969/, 1, 131-143. (Angle).
70. J. Beneš: Sběr kopálneho a prvéneho radioaktívneho spadu v okolí jaderne elektrárny. *Sb. vědeck. prací. Vysoké školy Chem-technol. Pardubicich*, 1968 /1969/, 1, 53-64. (Čeňe).
71. P. Candes, *Energ. nucl.* (France), 13 /1971/, 5, 344-349. (France).
72. H. Kautsky: Messanlagen zur kontinuierlichen Überwachung der Radioaktivitaet des oberflaechennahen Meerwasser. *Atompraxis*, 16 /1970/, 316-320, 296-298. (Germane).

73. Rinek Bedfich: Die Eigenschaften und die Anwendung des Szintillations-Teilchenzahlers. Staub-Reinhalt. Luft, 30 /1970/, 468-471. (Germane).
74. Garnier Andra: Patente franca Nro 1586204.
75. E. Tansiti, R. Lepore: Peaceful Uses of Atomic Energy. Proceedings of the Fourth Intern. Conf. Geneva 6-16. Sept. 1971. Jointly Sponsored by the UN and IAEA, Vol. 3. Safety Aspects of Nuclear Plants. Legal Aspects of Nuclear Energy. Published by the UN and IAEA, 1972. Italy A .../173, p. 3-22. (Angle).
76. P. Dozinel, H. Dresse. Ibid, Belg. A .../272, p. 23-36. (France).
77. G. F. Brocketelt, J. C. Haire, S. O. Johnson, E. G. Case, M. A. Rosen. Ibid, USA A.../039 p. 37-50. (Angle).
78. W. Braun, K. Traube; Ibid, GFR A.../365, p. 51-63. (Angle).
79. A. J. Pressesky, R. Wolfe, R. E. Peterson, W. R. Simmons, G. J. Fischer, G. R. Pfisterer, H. A. Morewitz. Ibid, USA A.../041, p. 65-78. (Angle).
80. J. J. M. Sneyvangers, H. H. Boswinkel, N. van der Kley, R. Kwast, A. van der Linde, J. R. D. Stoute, J. F. van de Vate. Ibid, Netherl. A.../027, p. 79-93. (Angle).
81. C. K. Beck, H. R. Denton, P. A. Morris, D. Thompson. Ibid, USA A.../038, p. 95-110 (Angle).
82. A. Birkhofer, O. Kellermann, M. Tscherner, D. Smidt, J. Wengler. Ibid, GFR A.../364, p. 111-127. (Angle).
83. D. Junghell, J. Nistad, G. Scultz. Ibid, Sweden A.../304, p. 129-238. (Angle).
84. C. C. Dale, J. R. Harrison. Ibid, United Kingdom.../474, p. 139-150. (Angle).
85. J. Bourgeois, P. Candes, B. Clement, D. Cortes, P. Delchambre, J. Oullion, J. Petit. Ibid, Fr.../579, p. 163-172. (France).
86. G. Hake, P. J. Barry, F. C. Boyd. Ibid, Canada.../150, p. 173-185. (Angle).
87. F. R. Farmer, E. V. Gilby. Ibid, Unit. Kingd. .../477, p. 187-199. (Angle).
88. S. H. Hanauer, P. A. Morris. Ibid, USA.../040, p. 201-216. (Angle).
89. A. de los Santos, P. Trueba Bellido, L. Alvarez deRuergo, A. Alonso Santos. Ibid, Espana.../734, p. 217-226. (Hispane).
90. T. Coxon; Ibid, Unitd Kingd. .../476, p. 227-240. (Angle).
91. P. Isberg. Ibid, Sweden.../305, p. 241-248. (Angle).
92. J. Sannier, R. Teraube. Ibid, France.../576, p. 249-264. (France).
93. M. Prumovski, K. Kalna, M. Vacek. Ibid, Česosl.../548, p. 265-277. (Ruse).
94. Y. Ando, Y. Mishima, Y. Togo, M. Kawasaki, S. Suguri, T. Takekashi. Ibid, Japan.../225 p. 279-295. (Angle).
95. T. Udoguchi, Y. Oksaki, H. Shibata. Ibid, Japan.../226, p. 297-308. (Angle).
96. G. Hentschel, W. Novak, F. Orth. Ibid, Switz. .../672, p. 309-323. (Angle).
97. R. Lurie, O. Housseaux, H. Ollier, P. Courcon, A. E. Souch, R. Dodds. Ibid, France.../580, p. 325-339. (France).
98. J. Beranek, Z. Kříž, J. Chochlovsky, C. Raisigl, J. Sevc. Ibid, Czechosl. .../543 p. 339-353. (Angle).
99. E. Jamne. Ibid, Norway .../290, p. 359-373. (Angle).
100. G. Pesson, Y. Demoures, M. Lagorce, J. Hebert. Ibid, France.../624, p. 409-422. (France).
101. H. K. Shaper. Ibid, USA.../089, p. 423-436. (Angle).
102. M. Yoslin, W. S. Lee, M. Bender, J. W. Landis, E. G. Case, M. A. Rosen, J. T. Ramey. Ibid, USA.../043, p. 437-450. (Angle).
103. N. Pelzer. Ibid, GFR.../400, p. 451-464. (Angle).
104. W. Boulanger. Ibid, GFR.../401, p. 465-476. (Angle).

105. Ju. A. Izrael, Je. N. Tjevjerovskij: Vozmožnoszi Birokogo mirnogo ispolzovanija atomnoj enjergii pri objespečenii radiacionnoj bjezopasnosti nasjeljenija. Atomnaja Enjergija, 31 /1971/, 10, 423-425. (Ruse).
106. M. E. Miles, J. J. Mangeno: Disposal of Radioactive Wastes from U.S. Naval Nuclear-powered Ships and their Support Facilities, 1967. Radiolog. Health Data ar. 1 Repts, 10 /1969/, 4, 135-138. (Angle).
107. M. E. Miles, J. J. Mangeno: Disposal of Radioactive Wastes from U.S. Naval Nuclear-powered Ships and their Support Facilities, 1968. Radiol. Health Data and Repts, 10 /1969/, 9, 375-377. (Angle).
108. M. M. Sibthorp: Oceanic Pollution - a survey and some suggestion for Control. London, D. Davies Mem. Inst. Stud., 1969. (Angle).
109. V. M. Vdovjenko, A. G. Koljesnikov, V. I. Spicin, R. N. Bjernovskaja, L. I. Gjerjeonov, V. V. Gromov, L. M. Ivanova, B. A. Njeljepo, V. N. Tišomirov, A. G. Trusov: Radioaktivnost' vod mirnogo okjeana i povjedjenije v okjeanie njekotorih oskoločnyh eljementov. Atomnaja Enjerg. 31 /1971/, 10, 409-422. (Ruse).
110. O. S. Zudin, B. A. Njeljepo, A. N. Spiring, A. G. Trusov: Rasprjedjeljenje koncentracii czejzija v povjrhnostnyh vodaš Tišogo Okjeana. Atomnaja Enjergija., 32 /1972/, 4, 347-350. (Ruse).
111. Atomwirtschaft, 15 /1970/, 11, 505 AS.
112. Radiation Protection Standards for Radioluminous Timepieces. Safety Series No 23, IAEA, Vienna 1967. (Angle).
113. H. Mueh, H. Hemmerling, D. Jung, G. Schultze-Pillet: Central Air-monitoring System for an Industrial Radiochemical Plant. Radiat. Safety Facil. Proc. Sympos. Saclay, 1969., Vienna, 1970, p. 675-680. (Angle).
114. F. Lande, G. Rabot: Installation pilote de vitrification Piver. Note CEA, 1970 No 1241, 356-373. (France).
115. F. J. Schneider: Solidification of Radioactive Wastes. Chem. Eng. 66/1970/, 2, 35-41. (Angle).
116. C. A. Mowson: Consequences of Radioactive Disposals into the Ground. Health Phys. Vol. 2, Part I, Oxford et al., 1969, 461-479. (Angle).
117. H. Ramdohr: Endbeseitigung radioaktiver Ruckstaende. Kerntechnik, 12/1970/ 5-6, 242-248. (Germane).
118. W. Fischer, W. Koerner: Zur Verfestigung waessriger radioaktiver Abfallkonzentrate durch Einarbeitung in Bitumen. Isotopenpraxis, 5/1969/, 9-10, 376-382. (Germane).
119. J. Pradel, M. Macqueron: Les déchets radioactifs. Destination des déchets solides. Ann. mines. 1969, dec., 61-74. (France).
120. G. E. Lohse, R. D. Modrow, B. R. Wheeler: Nuclear-wastes Disposal: Forming Solids Saves Space. Chem. Eng. 77 /1970/, 3, 94-97. (Angle).
121. Hirling J.: Radioaktiv hulladekok feldolgozasa es tarolasa a moszkvai ko-rzetben. Energia es atomtechn. 22 /1969/, 10, 487-494. (Hungare).
122. H. Krause, F. Perzl: Behandlung und Beseitigung radioaktiver Abfaelle. Haus Techn. Vortragsveroeff. 1969, No 214, 70-84. (Germane).
123. I. Shigehisa, T. Tenson, T. Takeichiro, O. Toshiki, S. Kazukuni: Treatment and Disposal of Radioactive Liquid and Solid Wastes at the Kyoto University Research Reactor Institut. Ann. Rpts Res. Reactor Inst. Kyoto Univ. 1 /1967-1968/, 171-186. (Angle).
124. P. Graf, H. Zuend: Die Behandlung und Beseitigung radioaktiver Abfaelle. Neue Techn., B 11 /1969/, No 3, 112-127. (Germane).
125. P. G. S. Shah, H. A. Zaidi: Studies of Physical and Chemical Properties and Mechanical Reactions in Bitumen Matter. Techn. Rpts Ser. Internat. Atomic Energy Agency, 1969, No 97, 30-32. (Angle).
126. S. J. Beard, R. L. Moore: Large scale recovery and Purification of fission Products. Process. Chem. Vol. 4, Oxford et al. 1970, 645-667. (Angle).
127. H. Ramdohr: Extraction von Spaltprodukten und Transuranelementen aus radioactiven Ruckstaenden. Kerntechnik, 12/1970/, 3, 128-130. (Germane).

128. A.D. Wortswoth: Tjeŝnika raboty s jadernom toplivom. Atomizdat, Moskvo, 1965 (Ruse, trad. el angla lingvo).
129. D.C. Fitzgerald, H.W. Godbee, K.H. McCorkle, jr: Conversion and Containment of Radioactive Organic Liquids into Solid Form. Patento de Usono No 3463738.
130. W. Stoll. Patento de GFR No 1539663, kl. 21 g 4 9/14.
131. V.V. Puŝkarjev: Osvjetljenje i dzejaktivacija stočnyh vod pjennoj flotacii. Atomizdat, Moskvo 1964.
132. L.G. Gjeŝer, F. Gač: Pjerjerabotka radioaktivnyh othodov v Vjengjerskoj Narodnoj Rjespublikie. Atomnaja Enjergija, 28/1970/, 4, 348-348. (Ruse).
133. R.L. Hansen, G.A. Teter: Use of Radioisotopes in Tracing Reservoir Leakage at Anchor Dam. Bureau of Reclamation, Denver, Colo., Office of Chief Engineer. Jul. 1970. Dep. NTIS /TID - 25396/. NSA: 256426. (Angle).
134. L.B. Hazzaa, A.M. Sharhan, Y.K. Shuhaiber: Determination of the Average Velocity of Ground Water in Shinaya Aquifer Kuwait Using Radioisotopes. Izotop. Radiat. Res., 3 /1970/, 1-7.
135. M. Guenter: Application of Radioactive Isotopes to the Investigation of Sand-Movement in the Coastal Range. Atomkernenergie, 17/1971/, 63-66. (Angle).
136. Highway Application of Nuclear Techniques. Isotop. Radiat. Technol. 9/1971/, no 1, 8-21. (Angle).
137. W.E. Mott: Isotopic Techniques in the Study and Control of Environmental Pollution. Environmental Aspects of Nuclear Power Stations, New York, 10-14. VIII. 1971. (Angle).
138. W. Zablotny: Wskaźniki promieniotwórcze w badaniach nad zanieczyszczeniem wód. Postępy Techn. Jąd., 15 /1970/, 469-76. (Pole).
139. W. Zablotny, R. Winnicki: Application of the Radiotracer Method for Studying of Purification Industrial Sewage. Nukleonika, 16/1971/, 389. (Angle).
140. E. Zarzecka: Miernik zawartości siarki w węglowodorach typ MZS-1. Postępy Techn. Jąd., 15 /1971/, 7-19. (Pole).
141. B.Y. Cho, L.B. Anderson: Sulfur Dioxide Measurement System. Pat. de Usono No 3578406.
142. J. Liniecki, E. Więcek, T. Domański: Method for Determining the Mass of Dust Deposited on Membrane Filters by Measurements of the Absorption of Beta Rays. Medycyna Pracy, 21 /1970/, 608-614. (Angle).
143. E. Andreev, M. Stoilov, I. Piscov: Application of Isotopes and Radiations in the People's Republic of Bulgaria. May 1971, CONF-710901.P-107. 4-th International Conference on the Peaceful Uses of Atomic Energy, Geneva.
144. K. Motojima, A. Danno, M. Kobayashi, T. Hirajama: Industrial Applications of Radiation and Radioisotopes in Japan. May 1971, Conf-710901-347.P.-827. Ibid (Angle).
145. I. Ursu: Applications of Isotopes and Nuclear Radiations in Romania. May 1971. CONF-710901-205. P-340. Ibid. (Angle).
146. M. Kobayashi. Hensireku Koge, Nucl. Eng., 17/1971/, 8, 5-8. Rjef. Journ. Him. 8/440/72
147. T. Mamuro. Hensireku Koge, Nucl. Eng., 17/1971/, 8, 19-25. Rjef. Journ. Him. 8/441/72
148. L. Je. Korš, V. P. Jjevjerjjejeva, Je. P. Nikiforova: Primjenjenje C-14 dija uskorjennogo oprjedjeljenja kišječnoj paločki v vodje. Gigjena i Sanit. 1970, 4, 83-87. (Ruse).
149. J.M. Kientzal, J.P. Lumet: Epuration de l'eau contaminée par des agents N. B.C. Protect. civile et secur. industr. 1969, No 179, 9-15. (France).
150. J. Flattau: Pomiar koncentracji kurzu w powietrzu przy wykorzystaniu właściwości promieniowania beta. Prace Centr. Inst. Ochrony Pracy, 20 /1970/, 311-320. (Pole).
151. H. Guenter: Gravimetrische Messvorrichtung zur Konzentrationsbestimmung von Scwebstoffen in Gasen mittels radioaktiver Strahlen. Patento de GDR, No 74370.
152. N.I. Česnokov, Ju. A. Ljebjedjev, I.V. Pavlov: Usloviya objespječjenja radia-cionnoj bjezopasnosti pri prohodkje vyrabotok v uranovyh rudnikah. Atomnaja Enjergija, 32 /1972/, 111-114. (Ruse).
153. V.N. Guškova: Uran. Radiacionno-gigijeničeskaja haraktjeristika. Atomizdat, Moskvo, 1972. (Ruse).
154. A.W. Kenny: Radioactive Contamination Arising from the Peaceful Uses of Atomic Energy. Past, Present and Foreseeable Future. Enviro Contamin. Radioact. Mater., Vienna, 1969, 15-26.

SCIENCA REVUO de Internacia Scienca Asocio Esperantista BEOGRAD (Jugoslavio)	El. Vol. 24 n-ro 6 (104) 20.11.1973.
---------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------

KIAL LA TUMORO KRESKAS ?

(C. LIMA MELO, FORTALEZA, BRAZILU)*

"Por scienca verko la rimedoj estas preskaŭ nenio kaj la homo estas preskaŭ ĉio" - Ramon y Cajal

Ekde la studoj de Flexner-Jobling /1907./¹ kaj Handley /1907./² la unuaj lumradioj estis fetitaj sur tiun obskuran fenomenon. Ankoraŭ en la pasinta jarcento Sanarelli /1898./ malkovris, ke tumoro - la miksomatozo de la kuniklo - estas kaŭzita de viruso.³ Tamen, estis Rous, kiu en la 1911. sukcesis la plej valorajn pruvojn pri tio studante la sarkomon de la kokinoj, kiu portas lian nomon.

Malgraŭ tiom da studoj realigitaj pri tumoroj, nentiu sin proponis ekspliki kial viruso kaŭzas kanceron. Tre interesa modelo por respondi tion estas lalozogenio,⁴ fenomeno propra de la bakterioj, kiuj infektitaj de viruso, povas elkti inter du situacioj: lasi sin lizi far la viruso aŭ produkti iun novan substancan, kiu malebligas la viruson fari tion.⁴

Ĉu en la ĉeloj ne okazas la samo?

*/ Carlos Lima Melo, rua 24 de Junho 22 colônia, 60000 FORTALEZA Ce, Brazilo.