

УДК: 574.24.2

ТАШТАНДЫ ЖАНА ЧЫГЫНДЫ – ААЛАМДАШУУ МЕЗГИЛДЕГИ ЭКОЛОГИЯЛЫК КӨЙГӨЙ

*Абдибайитова Апиза Абдирасуловна, б.и.к., доцент,
Баткен мамлекеттик университети,
Кызыл-Кыя гуманитардык – педагогикалык институту
Кызыл-Кыя, Кыргызстан
aabdibaitova@list.ru*

Аннотация: Бул макалада жалпы эле жер жүзүндөгү экологиялык кооптуулук жөнүндө кеңири баяндалып, азыркы мезгилдеги айлана-чөйрөдөгү турмуш-тиричилик калдыктары жана зыяндуу өнөр – жай калдыктары жөнүндө айтылат. Бизди курчап турган дүйдөдөгү калдыктар жана чыгындылар топтолуп чоң көлөмдөгү зыянды алып келиши жөнүндө кеңири айтуу менен ошол зыяндуу таштандылардан арылуунун бир нече жолдорун көрсөтөт. Калдыктардын келип чыгышы, топтолушу жана аларды жок кылуу усулдарын баян кылат. Калдыктардын ичинен радиоактивдүү калдыктардын зыян келтирүүсү бир топ коркунучтуу экендигин баяндап, түшүндүрүү менен аларды утилдештирүү жолдорун, усулдарын сунуштайт. Ошондой эле зыяндуу заттарды чөйрөдө бар экендигин изилдөөчү усулдарга кыскача токтолуп өтөт.

Ачкыч сөздөр: турмуш-тиричилик калдыктары, радиоактивдүү заттар, анализ, айлана-чөйрө, чыгынды, пластик, оору, келечек.

ОТХОДЫ – ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА ВО ВРЕМЯ ГЛОБАЛИЗАЦИИ

*Абдибаитова Апиза Абдирасуловна, к.б.н., доцент
Баткенский государственный университет,
Кызыл-Кийский гуманитарно-педагогический институт,
Кызыл-Кия, Кыргызстан
aabdibaitova@list.ru*

Аннотация: В данной статье подробно рассказывается об экологической опасности земли в целом, а также рассказывается о бытовых отходах и вредных промышленных отходах в окружающей среде на сегодняшний день. Он подробно объясняет, как накопление отходов и отходов в окружающем нас мире может нанести большой ущерб, и показывает несколько способов избавиться от этих вредных отходов. Описано происхождение, накопление и методы их уничтожения. Среди отходов объясняется, что вред, причиняемый радиоактивными отходами, очень опасен, и предлагаются пути и методы их утилизации. Также кратко будут затронуты методы исследования наличия вредных веществ в окружающей среде.

Ключевые слова: бытовые отходы, радиоактивные вещества, анализ, окружающая среда, отходы, пластик, болезни, будущее.

WASTE IS AN ENVIRONMENTAL PROBLEM DURING GLOBALIZATION

*Abdibaitova Apiza Abdirasulovna,
Deputy Director for Academic and Scientific Affairs,
PhD, Associate Professor, Batken State University,
Kyzyl-Kiya Humanitarian Pedagogical Institute,
Kyzyl-Kiya, Kyrgyzstan
aabdibaitova@list.ru*

Abstract: *This article details the environmental hazard of the earth as a whole, and also talks about household waste and hazardous industrial waste in the environment today. He explains in detail how the accumulation of waste and waste in the world around us can cause great damage and shows several ways to get rid of this harmful waste. The origin, accumulation and methods of their destruction are described. Among the waste, it is explained that the harm caused by radioactive waste is very dangerous, and ways and methods for their disposal are suggested. Methods for studying the presence of harmful substances in the environment will also be briefly touched upon.*

Keywords: *household waste, radioactive substances, analysis, environment, waste, plastic, disease, future.*

Киришүү: Калктын санынын өсүшү, техникалык прогресстин өнүгүшү жана жаратылыш ресурстарын баш - аламан пайдалануу экология үчүн олуттуу көйгөйлөрдүн келип чыгышына алып келди. Табияттагы тең салмактуулуктун бузулушу аба-ырайынын жана планеталардагы өзгөрүүлөр түрүндө көрүнөт. Экологиялык коопсуздук азыркы учурда азык-түлүк коопсуздугу, энергетикалык коопсуздук сыяктуу эле абдан актуалдуу болуп саналат. Таштанды жана чыгынды адамдын ден соолугуна потенциалдуу коркунуч алып келген, ошондой эле жаратылыш чөйрөсүнө коркунуч келтирген заманбап экологиялык көйгөйлөрдүн бири болуп саналат. Кыргызстанда азыркы мезгилде катуу калдыктар менен байланышкан кырдаалдын олуттуулугун түшүнүү дагы эле жетишсиз, демек, таштандылар жана чыгындылар менен байланышкан маселелерди жөнгө салуучу катуу чен өлчөмдөрү, укуктук актылар жокко эсе.

Изилдөөнүн каражаттары жана ыкмалары: таштандылар жана чыгындылардан алдын ала анализ алуу, калдык үлгүлөрүнүн курамына анализ жүргүзүү, жалпы анализ алуу усулдарынын жардамы менен маалыматтар алынды.

Жыйынтыктар жана талкуулар: таштандылар – бул иштетүүгө, колдонууга жараксыз продукция же тиричиликте колдонуудан кийин калган заттар (же заттардын аралашмасы). Табигый илимдердин көз

карашынан алганда, ар кандай зат теориялык жактан тигил же бул түрдө колдонулушу мүмкүн. Пайдалануунун табигый чектөөсү – бул пайдалануунун экономикалык максатка ылайыктуулугу. Жаратылыш белгилүү бир убакытка чейин таштандыларды кайра иштетип келген. Бирок, технологиялык прогресстин натыйжасында жүз жылдан ашык убакытта да бузулбай сакталуучу жаңы материалдар пайда болуп, ал айлана-чөйрөдө топтоло баштады. Ооба, абдан маанилүү фактор - бул таштандынын көлөмү. Бирок бүгүнкү күндө таштандыларды, чыгындыларды чийки зат катары кароого болот. Аларды кайра иштетүүгө жана кайра колдонууга болот. Ар бир шаар тургунуна жылына болжол менен 400дөн 700 кгга чейин таштанды туура келет. Окумуштуулардын айтымында, жер шарынын ар бир жашоочусуна жылына 1 тоннага жакын таштанды туура келет. Ал эми бир жылда чогулган таштандылардын баары жок кылынбай, бир үймөккө түшүп калса, андан болжол менен Эльбрустай (5642 м) бийиктиктеги тоо пайда болмок [2]. Бул сан дайыма өсүп жатат. Планета таштандыга толгон. Биз жашаган чөйрөдө катуу калдыктар ар түрдүү: жыгач, кагаз, текстилдик жана булгаары калдыктар, сөөктөр, резина жана металлдар, таштар, айнек жана пластмассалар. Чиреген таштандыларда инфекцияларды жана ооруларды пайда кылуучу ар кандай микроорганизмдердин көбөйүүсүнө шарт болот. Заводдор, атомдук электростанциялар, илимий изилдөө борборлору калдыктардын эң коркунучтуу түрлөрүнүн бири – радиоактивдүү заттарды чыгарышат. Таштандылардын бул түрү олуттуу экологиялык көйгөй гана эмес, экологиялык кырсыкты да жаратышы мүмкүн. Радиоактивдүү калдыктар суюк (көпчүлүгү) жана катуу болушу мүмкүн. Радиоактивдүү калдыктар менен туура эмес иштөө экологиялык кырдаалды олуттуу түрдө курчутушу мүмкүн [5]. Булгануунун бул түрү ааламдык деңгээлде жүргөндүгү өкүнүчтүү. Радиоактивдүү калдыктар (РК) - химиялык элементтердин радиоактивдүү изотоптору бар жана практикалык мааниси жок калдыктар. Радиоактивдүү калдыктарды 20-кылымдын баласы дешсе, XX кылымды – атомдун кылымы деп аташат. Азыркы ооруканаларды бир катар оорулардын диагностикасы үчүн да, дарылоо үчүн да кызмат кылган радиоактивдүү нурлануу булактарысыз элестетүү мүмкүн эмес. Ооба, илим, өндүрүш сыяктуу эле, радиоактивдүү элементтер кеңири колдонулган ар кандай түзүлүштөрсүз иштей албайт. Мына ошондуктан акыркы он жылдыкта мындай таштандыларды жок кылуу маселеси экологиялык коопсуздук жагынан эң актуалдуу маселелердин бири болуп

калды. Радиоактивдүү калдыктар – колдонууга арналбаган материалдар. Пайдаланылган ядролук отун – өнөр жайда, айыл чарбасында, медицинада жана илимде кеңири колдонулуучу өзөктүк отундун калдыктарын жана көптөгөн бөлүнүү продуктуларын камтыган отун элементи, негизинен ^{137}Cs жана ^{90}Sr . Ошондуктан ал баалуу ресурс болуп саналат, аны кайра иштетүүнүн натыйжасында жаңы ядролук отун жана изотоп булактары алынат [1]. Ядролук калдыктардагы радиоактивдүү элементтер иондоштуруучу нурларды бөлүп чыгарат. Иондошуу нурлануунун натыйжасында клеткаларда электр зарядынын кайра бөлүштүрүлүшү жүрөт. Бул кайра бөлүштүрүү органикалык кыртыштарда бир катар химиялык реакцияларды пайда кылат, бул клеткалардын массалык өлүмүнө, мутагенезге алып келет. Иондоштуруучу нурлануунун айрым дозалары адамдын организминде зыяндуу таасир тийгизет да, убакыт өтүшү менен организм туруштук бере албай калат. Анын кесепети, кийинки муундарга терс таасирин тийгизген канцерогендик жана мутагендик оорулардын келип чыгышы саналат. Ошондой эле, радиоактивдүү таасир организмдеги зат алмашуунун бузулушуна жана иммундук системанын начарлашына алып келиши мүмкүн. Оорунун пайда болуу ыктымалдыгы радиоактивдүүлүктүн деңгээлине жана адамга нурлануунун узактыгына жараша болот. Ошентип, радиоактивдүү калдыктардын бардык түрлөрү – аз радиоактивдүүдөн баштап жогорку радиоактивдүүгө чейин – адамдын ден соолугуна зыян келтирет. Радиация адам организми үчүн коркунучтуу боло турган үч жагдай бар:

- адамдын өзөктүк калдыктарга жакын болушу түздөн-түз таасирге алып келет (γ-бөлүкчөлөрдүн нурлануусу же нейтрондук нурлануу);

- радиоактивдүү калдыктар сакталган объекттердин ичинде же алардын жанында болуу адамдын радионуклиддерди аба менен түздөн-түз дем алуусуна же кыйыр түрдө тамак-аш менен сиңирүүсүнө алып келет (мисалы, алар сууга түшкөндөн кийин);

- Адамдын радиоактивдүү калдыктар же алар бар контейнерлер менен байланышы териге терс таасирин тийгизиши мүмкүн [4].

Катуу таштандыларды кайрадан иштетүү бардык адамзат үчүн реалдуу зарылчылык болуп саналат. Заманбап таштандыларды өрттөө жана кайра иштетүү ишканалары өзүнүн бардык арсеналы менен шаардык калктын катуу калдыктарын кайра иштетүү жана жок кылуу боюнча бүтүндөй өнөр жайдын бир түрү болуп саналат. Катуу тиричилик калдыктарын жок кылуу бүгүнкү күндө жаңы ыкмаларды жана

технологияларды колдонууну талап кылган азыркы замандын эң курч көйгөйү болуп саналат. Бул таштандыларды көмүүнүн мурда колдонулуп келген ыкмалары – өрттөлүүчү жана полигондордо көмүү – өзүнүн жараксыздыгын көрсөтүп, анын үстүнө бир катар өлкөлөрдү чыныгы экологиялык кырсыктын босогосуна жеткире алганы менен түшүндүрүлөт. Себеби, таштандынын пластик жана резина сыяктуу компоненттери табигый түрдө бир топ убакытка чейин чирийт жана алар күйгөндө атмосферага чыгып, адамдын ден соолугуна олуттуу коркунуч туудурган көптөгөн зыяндуу заттар пайда болот. Пластмассалар өз алдынча коркунучтуу. Алар узак убакыттын ичинде жок кылынбайт. Пластмассалар жерде ондогон жылдар бою, кээ бир түрлөрү жүздөгөн жылдар бою жатышы мүмкүн. Бир жолу колдонулуучу таңгактарга миллион тоннадан ашык полиэтилен жумшалат. Жыл сайын бардык өлкөдө миллиондогон тонна желим калдыктары таштандыга ыргытылат. Пластик буюмдардын жана материалдардын калдыктарынан дизелдик отун жана бензин алуунун инновациялык ыкмалары бар. Бул ыкма япон окумуштуулары тарабынан иштелип чыккан. Бул технология 10 кг пластик калдыктарынан 5 литрге чейин дизель майын же бензин алууга мүмкүндүк берет [6]. Мындай ыкмалар менен экономикалык пайданы гана эмес, айлана-чөйрөгө антропогендик жүктү азайтууга болот. Бүгүнкү күндө баасы кыйла төмөн болгон калдыктарды кайра иштетүүчү завод баалуу сырьенун төмөнкүдөй негизги түрлөрүн өндүрүүгө жөндөмдүү: түстүү жана кара металлдар, айнек, кагаз, кайра иштетилүүчү полимер калдыктары, отун, жылуулук жана электр энергиясы, химиялык өнөр жайда колдонулуучу заттар. Шаардык катуу калдыктарды кайра иштетүүчү ар бир завод белгилүү схема боюнча иштейт, бул шаардык катуу калдыктардан синтез газын жана катуу сырьену эң натыйжалуу өндүрүүгө мүмкүндүк берет. Келгиле, бул кадамдарды карап көрөлү. Калдыктарды кайра иштетүүдөн мурун аны сорттоо керек, анткени сорттолбогон калдыктардан пайдалуу пиролиз продукциясынын түшүмү алда канча төмөн. Бишкек шаарында, кээ бир Ысык-Көл областындагы айылдарда атайын долбоорлор жазылып, ошол долбоордун негизинде калдыктарды бөлүп, максаттуу иш алынып барылууда. Ошондой долбоорлор Кыргызстандын башка жерлерине кеңири жайылтылса, мамлекет үчүн көп пайда болот. Бул үчүн таштандыдан бардык ири өлчөмдөгү буюмдар тандалып, түстүү жана кара металлдар чыгарылат. Таштандыдан айнек жана пластмасса да чыгарылат. Бүгүнкү күндө

сорттоо процесси абдан жөнөкөй, бул заманбап заводдордо жаңы сорттоо линиялары ишке киргизилгендигине байланыштуу: - алардан синтездик газды, пиролиздик мунай жана кошумча химиялык кошулмаларды алуу үчүн даярдалган катуу таштандыларды газдаткычта иштетүү; - синтез газын жана башка пиролиз продуктуларын хлор, фтор жана күкүрт кошулмаларынан тазалоо; - буу, ысык суу же электр энергиясын өндүрүү үчүн атайын калдыктар жылуулук казандарында мурда кошулмалардан тазаланган синтез газын күйгүзүү; - пиролиз продукциясын акыркы керектөөчүлөргө сатуу. Эреже катары, таштандыларды сорттоо таштандыларды андан ары утилизациялоодон мурун болот жана бул процедура чындап эле эң чоң мааниге ээ болгондуктан, бүгүнкү күндө дээрлик ар бир полигондун өзүнүн таштандыларды кайра иштетүүчү заводу (КТК) бар. Мындай завод таштандыдан ар кандай пайдалуу заттардын фракцияларын: металлдарды, айнектерди, пластмассаларды, кагаздарды жана башка материалдарды андан ары өзүнчө кайра иштетүү максатында бөлүп алуу менен түздөн-түз алектенет. КТКын өрттөө – бул катуу тиричилик калдыктарын жок кылуунун эң кеңири таралган ыкмасы, ал практикада жүз жылдан ашык убакыттан бери колдонулуп келет. Турмуш-тиричилик таштандыларын өрттөө калдыктардын көлөмүн жана массасын олуттуу кыскартууга жетишүүгө мүмкүндүк берет жана кайра иштетүү процессинде электр энергиясын өндүрүү үчүн колдонула турган кошумча энергетикалык ресурстарды алууга мүмкүндүк берет. Албетте, бул ыкма көптөгөн артыкчылыктарга ээ, бирок ал кемчиликтер да жок эмес. Бул ыкманын кемчиликтерине күйүү процессинде зыяндуу заттардын атмосферага чыгышы жана тиричилик калдыктарынын курамындагы баалуу органикалык компоненттердин жок болушу кирет. Ал эми бүгүнкү күндө, таштандыларды күйгүзүүчү ишканалардын газ компоненттеринин эмиссиясынын стандарттарына талаптар кескин түрдө күчөтүлгөндө, мындай ишканалар пайдасы аз болуп калды. Ушуга байланыштуу, таштандыларды чыгарууга гана эмес, анын курамындагы пайдалуу компоненттерди кайра колдонууга мүмкүндүк берүүчү катуу таштандыларды кайра иштетүүнүн мындай технологиялары актуалдуу болуп калды. Таштанды компосту - бул калдыктарды трансформациялоонун табигый реакцияларына негизделген калдыктарды жок кылуу ыкмасы. Кайра иштетүү процессинде КТК компостко айланат. Бирок, мындай технологиялык схеманы ишке ашыруу үчүн, баштапкы таштандыларды ири предметтерден, ошондой эле металлдардан,

керамикадан, пластмассадан, айнектен жана резинадан тазалоо керек, анткени компостто мындай заттар болбош керек. Бирок, ошого карабастан, заманбап компосттоо технологиялары оор металлдардын туздарынан толук арылууга мүмкүндүк бербейт, ошондуктан КТК компосттоо айыл чарбасында пайдалануу максатка ылайык келбейт, бирок биогазды өндүрүү үчүн колдонсо болот. Санитардык топурактарды толтуруу – бул биогазды өндүрүү жана андан ары экологиялык жактан таза отун катары пайдалануу менен тыгыз байланышта болгон катуу калдыктарды жок кылуунун ушундай ыкмасы. Бул техника менен катуу тиричилик калдыктарын калыңдыгы 0,6–0,8 метрге жакын топурак катмары менен жабылат. Мындай типтеги таштандылар вентиляциялык түтүктөр, үйлөөчүлөр жана биогазды чогултуу үчүн арналган резервуарлар менен жабдылган. Таштандылардын катмарларында органикалык компоненттердин болушу жана тешикчелердин болушу микробиологиялык процесстердин өнүгүшүнө өбөлгө түзөт, натыйжада биогаз пайда болот. Ошентип, полигондор биогазды өндүрүү боюнча эң ири система болуп саналат. Жакынкы келечекте таштанды төгүүчү жайлардын саны өсө берет деп ишенсек болот, ошондуктан аны андан ары пайдалануу максатында таштандыдан биогазды алуу дагы узак убакыт бою актуалдуу бойдон кала берет. Эми катуу таштандыларды кайра иштетүүнүн заманбап ыкмаларына өтөбүз. Калдыктарды термикалык иштетүү – мурда майдаланган калдыктар термикалык ажыроого дуушар болгон процесс. Таштандыларды кайра иштетүүнүн бул технологиясынын салттуу калдыктарды өрттөөгө салыштырмалуу артыкчылыгы, биринчиден, бул технология айлана-чөйрөнүн булганышын алдын алуу жагынан кыйла эффективдүү экендигинде. Термикалык кайра иштетүүнүн жардамы менен таштандынын ар кандай компоненттерин кайра иштетүүгө болот, анткени бул ыкма менен таштандыда биологиялык активдүү заттар калбайт, андан кийин таштандыларды жер алдында сактоо экологияга зыян келтирбейт. Ошондой эле, бул ыкма менен, ар кандай максаттар үчүн колдонулушу мүмкүн болгон жылуулук энергиясы көп өндүрүлөт. Таштандыларды плазма менен кайра иштетүү (КТК) бул таштандыларды утилдештирүүнүн эң жаңы ыкмасы, анын маңызы боюнча таштандыларды газдаштыруу болуп саналат. Бул ыкма келечекте перспективдүү болуп саналат, анткени мындай өндүрүштүн технологиялык схемасы чийки затка эч кандай катуу талаптарды койбойт жана акыркы керектөөчүгө ысытылган буу же ысык суу түрүндө экинчилик энергияны алууга

мүмкүндүк берет, ошондой эле гранулдашкан шлак же керамикалык плиткалар түрүндөгү экинчи продуктулар алынат. Чындыгында бул таштандыларды комплекстүү кайра иштетүүнүн эң жакшы жолу, бул “калдык” чийки зат – тиричилик калдыктарынан жылуулук энергиясын жана ар кандай пайдалуу продуктуларды өндүрүү менен калдыктарды толугу менен экологиялык жактан таза жок кылуу болуп саналат. Ал эми радиоактивдүү калдыктар маселеси кантип чечилет? Мындай калдыктардын категориясына жараша, - төмөнкү, орто жана жогорку активдүү болуп бөлүнөт. Төмөнкү жана орто категориядагы калдыктарды жок кылуу эң жөнөкөй. Белгилей кетсек, химиялык курамына жараша радиоактивдүү калдыктар кыска мөөнөттүү (жарым ажыроо мезгили кыска) жана узак мөөнөттүү (жарым ажыроо мезгили узак) болуп бөлүнөт. Биринчи учурда эң оңой жолу радиоактивдүү материалдарды атайын жайларда, жабык герметикалык аянтчаларда убактылуу сактоо ыңгайлуу. Белгилүү бир убакыт өткөндөн кийин, кооптуу заттар ажырап кеткенде, калган материалдар коркунуч туудурбай, кадимки таштанды катары жок кылынышы мүмкүн. Көпчүлүк техникалык жана медициналык приборлор ушул радиоактивдүү нурлануунун түрү менен жасалат, алар жарым ажыроо мезгили эң көп дегенде бир нече жыл болгон кыска гана изотопторду камтыйт. Бул учурда, адатта, убактылуу сактоо үчүн контейнер катары көлөмү 200 литр стандарттык металл бочкалар колдонулат. Мында төмөн жана орто деңгээлдеги калдыктар цистернадан сыртка түшүп кетпеши үчүн цемент же битум менен куюлат. Атомдук электр станцияларынын калдыктарын көмүү тартиби алда канча татаал жана көбүрөөк көңүл бурууну талап кылат. Ошондуктан, мындай процедура бүгүн дүйнөдө өтө аз болгон атайын заводдордо гана жүргүзүлөт. Бул жерде атайын химиялык кайра иштетүү технологияларынын жардамы менен радиоактивдүү заттардын көбү кайра пайдалануу үчүн алынат. Ион алмаштыруучу мембраналарды колдонуунун эң заманбап ыкмалары бардык радиоактивдүү материалдардын 95%га чейин кайра колдонууга мүмкүндүк берет. Ошол эле учурда радиоактивдүү калдыктар көлөмү боюнча бир топ кыскарган. Бирок аларды толук өчүрүү азырынча мүмкүн эмес. Мына ошондуктан жок кылуунун кийинки этабы таштандыларды узак мөөнөткө сактоого даярдоо болуп саналат. Ал эми атомдук станциянын калдыктарынын жарым ажыроо мөөнөтү узак экенин эске алсак, иш жүзүндө мындай сактоону түбөлүктүү деп атоого болот. Радиоактивдүү калдыктарды узак мөөнөттүү

сактоо калдыктарды узак убакыт бою реакцияга кирбей турган жана ыдырабай турган формада сактоону талап кылат. Бул абалга жетүүнүн бир жолу айнектөө же айнектей затка айландыруу болуп саналат. Учурда Улуу Британияда жогорку активдүү ПАО (Пурекс процессинин биринчи этабынын тазаланган продуктулары) кант менен аралаштырылып, андан кийин кальцийленет. Кальцийлештирүү ысытылган айлануучу түтүк аркылуу калдыктардын өтүшүн камтыйт жана пайда болгон айнек массасынын туруктуулугун жакшыртуу үчүн сууну буулантууга жана бөлүнүү продуктуларын азоттон тазаллоого багытталган. Индукциялык меште пайда болгон затка дайыма майдаланган айнек кошулуп турат. Натыйжада, жаңы зат алынат, анда катуулануу учурунда калдыктар айнек матрицасы менен байланышат. Бул зат эритилген абалда легирленген болот цилиндрлерге куюлат. Муздаганда суюктук катууланып, сууга өтө туруктуу айнекке айланат. Эл аралык технология коомунун маалыматы боюнча, бул стакандын 10% сууда эрүү үчүн бир миллион жылдай убакыт керек болот. Толтургандан кийин цилиндр демделет, андан кийин жуулат. Сырттан булгануу текшерилгенден кийин болот баллондор жер астындагы сактоочу жайларга жөнөтүлөт. Бул калдыктардын абалы миңдеген жылдар бою өзгөрүүсүз бойдон калууда. Жогорку радиоактивдүү калдыктарды зыянсыздандыруунун бир кыйла татаал ыкмасы синрок (синтетикалык тоо тек) сыяктуу материалдарды колдонуу болуп саналат. синрок Австралиянын Улуттук университетинин профессору Тед Рингвуд тарабынан иштелип чыккан. Алгач синрок АКШнын аскердик жогорку деңгээлдеги радиоактивдүү калдыктарын көмүү үчүн иштелип чыккан, бирок келечекте жарандык муктаждыктар үчүн колдонулушу мүмкүн. Синрок пироксид жана криптомелан сыяктуу минералдардан турат. Синроктин (Синрок С) оригиналдуу версиясы суюк РАК (пьюрекс-процессинин рафинагтары) - жеңил суу реакторлорунун калдыктары үчүн иштелип чыккан. Бул заттын негизги составдарына голландит ($BaAl_2Ti_6O_{16}$), цирконолит ($CaZrTi_2O_7$) жана перовскит ($CaTiO_3$) кирет [4]. 1998-жылы П.Т. Анастас жана Ж.С. Уорнер өзүнүн “Жашыл химия: теория жана практика” аттуу китебинде бул тармакта иштеген изилдөөчүлөргө жетекчилик кылууга тийиш болгон Жашыл химиянын он эки принцибин формулировкалаган:

1. Таштандыларды кайра иштетип, тазалагандан көрө, ысырапкерчиликтин алдын алуу жакшыраак.

2. Синтез методдору процессте колдонулган бардык материалдар акыркы продуктуга максималдуу түрдө айландырыла тургандай кылып тандалышы керек.
3. Синтездөө ыкмалары, мүмкүн болсо, колдонулган жана синтезделген заттар адамдарга жана айлана-чөйрөгө мүмкүн болушунча азыраак зыян келтиргидей кылып тандалышы керек.
4. Жаңы химиялык продуктыларды түзүүдө мурда жетишилген иштин эффективдүүлүгүн сактоого аракет кылуу керек, ал эми уулуулугун төмөндөтүү керек.
5. Өндүрүштөгү жардамчы заттар, мисалы, эриткичтер же бөлүүчү заттар, эң жакшысы, такыр колдонулбашы керек, эгерде бул мүмкүн болбосо, аларды колдонуу зыянсыз болушу керек.
6. Энергияга кеткен чыгымдарды жана алардын айлана-чөйрөгө тийгизген таасирин жана продукциянын өздүк наркын сөзсүз эске алыңыз. Синтезди, мүмкүн болсо, айлана-чөйрөнүн температурасына жакын температурада жана атмосфералык басымда жүргүзүү керек.
7. Чийки жана сарпталуучу материалдар техникалык жана экономикалык жактан пайдалуу болгон учурда жаңылануучу болууга тийиш.
8. Мүмкүнчүлүккө жараша ортомчулардан (бөгөттөөчү топтор, кошуу жана коргоону жокко чыгаруу ж.б.) оолак болуу керек.
9. Ар дайым каталикалык процесстерге артыкчылык берүү керек (мүмкүн болушунча тандоо).
10. Химиялык продукт аны колдонгондон кийин айлана-чөйрөдө калбай, коопсуз продуктуларга ажырай тургандай болууга тийиш.
11. Кооптуу продуктулардын пайда болушуна реалдуу убакыт режиминде мониторинг жүргүзүү үчүн аналитикалык ыкмаларды иштеп чыгуу керек.
12. Химиялык процесстерде колдонулуучу заттардын заттары жана формалары химиялык коркунучтун, анын ичинде агып кетүүнүн, жарылуунун жана өрттүн келип чыгуу коркунучу минималдаштырылгандай кылып тандалышы керек [3].

Корутунду: Дүйнө жүзүндөгү эксперттер бул оор абалдан чыгуунун жолдорун издеп жатышат. Экологдор бардык атомдук электр станцияларын толугу менен жок кылууну жана атомдук энергияны пайдаланууга тыюу салууну чечкиндүү колдошот, медиктер радиациянын таасиринен улам адамдын организмде оорулардын жана генетикалык өзгөрүүлөрдүн саны өсүп жатканын кооптонуу менен белгилешет. Алардын бардыгын түшүнүүгө болот, анткени биздин гана эмес, биздин

балдарыбыздын өмүрү, ошондой эле биздин алыскы урпактарыбыз ар түрдүү калдыктардын жыны чыгындылардын таасиринин курмандыгы болуп кала тургандардынын алдын алууга, аны жок кылууга аракет кылышат.

Адабияттар:

1. Ахмедзянов, В.Р. «Обращение с радиоактивными отходами» [Текст]: учеб. для вузов / В.Р. Ахмедзянов, Т.Н. Лашёнова - М.: Энергия, 2008. - 210 с.
2. Бабаев, Н.С. Ядерная энергетика: человек и окружающая среда. [Текст]: учеб. для вузов Н.С.Бабаев, В.Ф.Демин, Л.А.Ильин и др - М.: Энергоатомиздат, 2002. -215 с.
3. Бекмана, И.Н. «Отходы» [Текст]: учебное пособие/ И.Н.Бекмана - М.: Энергия, 2018. - 112 с.
4. Глухов, Н.В. «Промышленная экология» [Текст]: учебное пособие/ Н.В. Глухов, Т.В.Лисочкина, Т.П.Некрасова - СПб: Специальная литература, 2009. - 182 с.
5. Ильенко, А.И. «Концентрирование животными радиоизотопов и их влияние на популяцию» [Текст]: учебное пособие/ А.И. Ильенко -М., 2013.-153 с.
6. Сивинцев, Ю.В. Радиация и человек. [Текст]: учебное пособие/ Ю.В.Сивинцев - М.: Знание, 2003.-218 с.