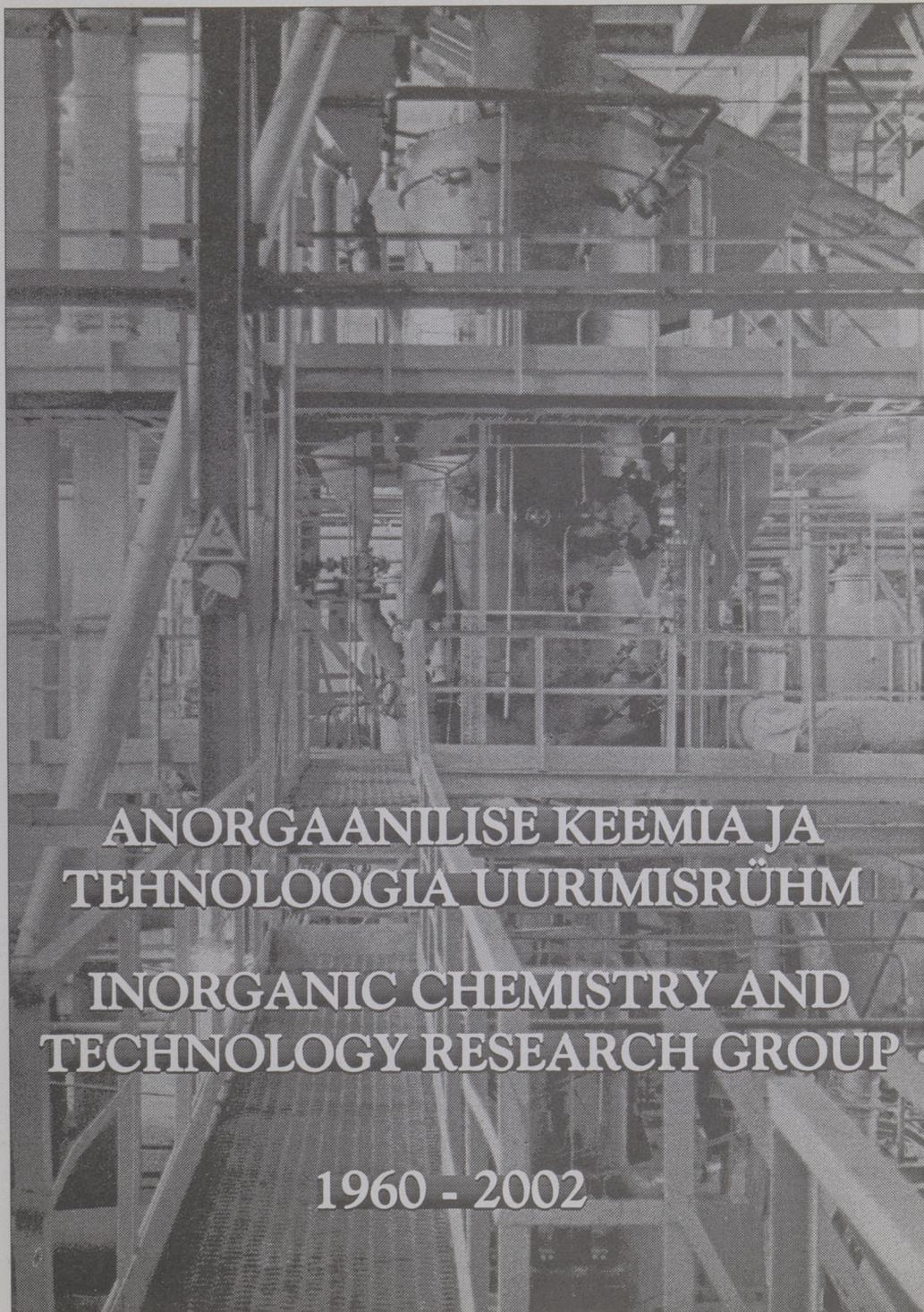


Tallinna Tehnikaülikool
Tallinn Technical University



**ANORGAANILISE KEEMIA JA
TEHNOLOOGIA UURIMISRÜHM**

**INORGANIC CHEMISTRY AND
TECHNOLOGY RESEARCH GROUP**

1960 - 2002

Tallinna Tehnikaülikool
Tallinn Technical University

**Anorgaanilise keemia
ja tehnoloogia uurimisrühm**

**Inorganic Chemistry
and Technology Research Group**

**Bibliograafia
Bibliography**

1960–2002

Koostanud
Compiled by Ivi Kattai

Kujundanud
Designed by Ann Gornischeff

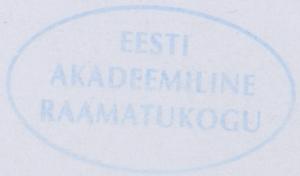
Toimetanud
Edited by Antonina Andrijevskaia, Mari-Ann Tamme

Fotod
Photos TTÜ fotoarhiivist Alo Valvet, Meida Jalast

Kaanel: sisevaade termoprotsesside katsetsehhist Maardus

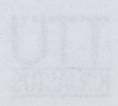
On the cover: inside view of the experimental plant of thermal processes in Maardu

XEC05 XEC05
451 1399



Autoriõigus Tallinna Tehnikaülikool, 2003

ISBN 9985-59-416-9



Sisukord

Saateks.....	5
Kokkuvõtte uurimustest.....	7
Publikatsioonid.....	27
1. Raamatud, kogumikud.....	27
2. Artiklid ajakirjades ja kogumikes.....	28
2.1 Fosfaatide keemia ja tehnoloogia.....	28
2.1.1. Üle- ja tagasivaated, probleemartiklid.....	28
2.1.2. Looduslikud fosfaadid, sh Eesti fosforiit.....	29
2.1.3. Fosfaattoorme töötlemine hapetega.....	33
2.1.4. Fosfaattoorme termiline töötlemine.....	39
2.1.5. Heitmete töötlemine.....	43
2.1.6. Sünteetilised fosfaadid.....	46
2.1.7. Varia.....	49
2.2. Energeetika ja põlevkivitööstus.....	51
2.3. Varia.....	56
3. Teesid.....	59
4. Dissertatsioonid.....	81
5. Autoritunnistused, patendid.....	82
Autoriregister.....	84
Lühendid.....	93

Contents

Preface.....	6
Synopsis of Research.....	13
Publications	27
1. Books	27
2. Research Papers.....	28
2.1. Chemistry and Technology of Phosphates.....	28
2.1.1. Reviews and Retrospects. Discussions	28
2.1.2. Natural Phosphates incl. Estonian Phosphorite.....	29
2.1.3. Processing of Raw Phosphate by Acids.....	33
2.1.4. Thermal Processing of Raw Phosphate.....	39
2.1.5. Utilization of Wastes	43
2.1.6. Synthetic Phosphates	46
2.1.7. Varia.....	49
2.2. Energetics and Oil Shale Industry	51
2.3. Varia.....	56
3. Abstracts	59
4. Theses	81
5. Patents	82
Author Index	84
Abbreviations	93

Saateks

Käesolev bibliograafia koondab eelkõige akadeemik (tollal dotsent) Mihkel Veiderma poolt 1960. aastal Tallinna Tehnikaülikoolis rajatud anorgaanilise keemia ja tehnoloogia uurimisrühma publikatsioone, mis on avaldatud aastatel 1960–2002. Publikatsioonide autorid kuulusid esialgu peamiselt TTÜ mineraalväetiste- ja söötade (hiljem anorgaanilise tehnoloogia) laboratooriumi koosseisu, ajapikku aga uurimisrühm laienes mitmete anorgaanilise keemia, hilisema anorgaanilise ja analüütilise keemia kateedri, üldise ja anorgaanilise keemia õppetooli ning analüütilise keemia õppetooli õppejõudude ja teaduritega, arenes koostöö ka teiste struktuuriüksuste töötajatega. Pidevalt laienesid sidemed teadlastega ka väljastpoolt Tehnikaülikooli ja Eestit, samuti projekteerimis- ja tootmisettevõtete töötajatega.

Põhiosa publikatsioonidest on seotud fosfaatide keemia ja tehnoloogiaga, eriti looduslike fosfaatidega ning nende töötlemisega, ajapikku laienes temaatika põlevkivi-energeetikale ning keskkonnakaitsetehnoloogiale. Vastavalt sellele on üles ehitatud ka bibliograafia rubriigistik. Bibliograafia osad 1, 2.3 ja 3 sisaldavad põhiautorite trükiväljaandeid ka väljastpoolt nimetatud temaatikat.

Eraldi on välja toodud ettekannete teeside rubriik, mis on liigendatud kongresside, konverentside, sümposiumide jne järgi, samuti dissertatsioonid ning autoritunnistused ja patendid. Igas rubriigis on publikatsioonid kronoloogiliselt järjestatud. Bibliograafia ei sisalda ajalehtedes avaldatud artikleid.

Kokku sisaldab bibliograafia 14 raamatut, 367 teadusartiklit, 263 ettekande teesi 123 rahvusvahelisel, üleliidulisel (endine NSVL) või vabariiklikul kongressil, konverentsil, sümposiumil, 15 dissertatsiooni ja 18 autoritunnistust või patenti. Lisatud on ka autoriregister ning bibliograafias kasutatud lühendite nimestik.

Koostaja tänab Tallinna Tehnikaülikooli ja Eesti Teaduste Akadeemiat rahalise toetuse eest bibliograafia väljaandmiseks, samuti publikatsioonide autoreid ning Antonina Andrijevskaia, Mari-Ann Tammet ja Ants Pihlakut hea koostöö eest.

Ivi Kattai

Koostaja

Preface

This bibliography is a collection of publications published during 1960–2002 by inorganic chemistry and technology research group, created in 1960 under the leadership of academician (at that time docent) Mihkel Veiderma. The authors of the publications belonged at first mainly to the laboratory of mineral fertilisers (later laboratory of inorganic technology). Later the research group expanded, teaching staff and several researchers from the department of inorganic chemistry (later department of inorganic and analytical chemistry, then chair of general and inorganic chemistry and chair of analytical chemistry) were incorporated and also collaboration with researchers from other structural units widened. Contacts with scientists outside Tallinn Technical University and Estonia, with workers of manufacturing and design companies developed permanently.

The publications are mainly related to phosphate chemistry and technology, especially natural phosphates and their treatment, later on also oil shale energetics and environmental protection technology. According to this, the designation of the bibliography was chosen. Parts 1, 2.3 and 3 of the bibliography contain also publications of the main authors outside the mentioned topics.

Abstracts of presentations form a separate part of the bibliography divided into subsections of congresses, conferences, symposiums, as well as dissertations, patents and certificates of authorship. In each subsection, publications are listed chronologically. Articles in newspapers are not included.

The bibliography consists of 14 books, 367 scientific papers, 263 abstracts of presentations at 123 international conferences and congresses, including at conferences and symposiums in former USSR and in Estonia, 15 dissertations and 18 patents or certificates of authorship. It contains also the index of authors and list of abbreviations used.

The compiler is grateful to Tallinn Technical University and Estonian Academy of Sciences for financial support on this bibliography, as well as to the authors of the publications and Antonina Andrijevskaia, Mari-Ann Tamme and Ants Pihlak for kind partnership.

Ivi Kattai

Compiler

Kokkuvõte uurimustest

1960. aastal pärast seitsmeaastast inseneritööd Maardu Keemiakombinaadis valiti mind kui tootmisala spetsialisti Tallinna Polütehnilise Instituudi dotsendiks üldise keemilise ja anorgaaniliste ainete tehnoloogia alal. Maardus olid selleks ajaks käiku lastud väävelhappe ja superfosfaadi tootmise tsehhid. Toormena kasutati Venemaalt sisseveetavat püriiti ja apatiiti. Fosforiidi kasutamisel oli aga kõik endiseks jäänud – lihtsa mehaanilise rikastamise teel toodeti madala kvaliteediga fosforiidijahu ($19\text{--}22\% \text{P}_2\text{O}_5$), sedagi suurte kadudega. Fosforiidijahu läks otse käiku fosforväetisena, mille toime oli tühine. Enne sõda peaaegu valmis ehitatud flotatsioonivabrik, mis pidi andma eksporttoodangut ja tooret kohapeal superfosfaadi saamiseks, oli jäänud käiku laskmata, seadmestik aga osaliselt laiali tassitud.

Õppejõuna tuli kohe asuda kandidaaditöö tegemisele. Esimene katse astuda veel Maardu päevil kaugõppe aspirantuuri Galurgia Instituudi juurde Leningradis nurjus poliitilistel põhjustel. Teisel katsel see siiski õnnestus, sedapuhku 1961. aastal Väetiste ja Insektofungitsiidide Teadusliku Instituudi juurde Moskvas. Mu juhendajaks sai väljapaistev teadlane akadeemik Semjon Volkovitš, kes andis head nõu ja olulisi suuniseid, kuid jättis mulle laia tegevusvabaduse.

Teema valikul oli määravaks Maardu perioodil süvenev rahulolematuse Eesti fosforiidi kasutamise kohta. Seadsin endale ülesandeks uurida meie fosforiidi eripära keemiatööstuse toormena ja töötada läbi selle töötlemine kahes põhivariandis – hapetega lagundamise või termilise mõjutamise teel. Vastavaid uurimusi olid enne sõda alustanud Jaan Kopvillem Tallinna Tehnikaülikoolis ja Jaak Kuusk Tartu Ülikoolis, kuid need olid jäänud edasi arendamata. Kuna fosforiidi töötlemine väärtuslikeks saadusteks eeldas ühtlasi kõrgema kvaliteediga tooret, siis püüdsin initsieerida töid fosforiidi paremaks rikastamiseks. Flotatsioonivabriku käikulaskmine 1970-ndatel vene päritolu reagentidega võimaldas seda vaid vähesel määral. Alles pärast koostööd Rootsi firmadega ja nendelt imporditud reagentide kasutuselevõttu õnnestus P_2O_5 sisalduse kontsentratsioonis viia vajalikule tasemele (vähemalt $28\text{--}29\%$).

Uuringute edukuse eeldus oli muidugi heade kaastöötajate leidmine, eelkõige sealtsamast mu koduülikoolist veel üliõpilaste, hiljem seal või mujal lõpetanute, samuti kolleegide näol teistest uurimisrühmadest või tööstusest. Ajalises järjestuses toon esile kõige pikemaajalisema sisulise panuse andnud isikud: Helgi Veskimäe, Ernst Aasamäe, Rein Kuusik, Anne Rebane, Jüri Truusa, Anu Kuusk, Juta Põldme, Ludmilla Viisimaa, Meeme Põldme, Tiit Kaljuvee, Kaia Tõnsuaadu, Jelena Kudrjavitseva, Andres Trikkel, Merike Peld, Marve Einard, koostööpartnerite hulgast tööstuses ja uurimislaboratooriumidest kõigepealt Tamara Jagodina, Viktor Skorobogatov, Rena Knubovets. Enamik nendest kaitsesid tehtud tööde alusel oma kandidaadi- või doktoriväitekirja. Palju tuli ära teha ka uurimuste materiaalse baasi loomiseks. Tähtsündmusteks sel alal olid keevkihil põhineva tööstusliku termoprotsesside arendamise katseseadme loomine Maardus, laboratooriumihoone ehitamine ja sisustamine TPI Mustamäe kompleksis.

Uurimuste ajalises dünaamikas võib eristada kaht suunda: ühest küljest vastavate

materjalide, süsteemide ja protsesside alusuuringute süvendamine, teisalt rakendus- uuringute arendamine kuni tööstuslike katseteni välja. Süvendanud teadmisi ja omandanud kogemusi protsesside uurimisel fosfaatide keemia ja tehnoloogia heterogeensetes süsteemides (tahkis-vedelik-gaas), laienes tööde temaatika ajapikku ka teistele süsteemidele, peamiselt seotult keskkonnakaitse, energeetika ja põlevkivi tehnoloogiaga. Uurimisrühma mahukas ülesanne oli ka komplekssete uuringute korraldamine, argumentatsiooni kogumine ja esitamine, vältimaks NSV Liidu keskvõimude poolt kavandatud fosforiidimaardlate evitamist madalal tehnoloogilisel tasemel ja keskkonda ähvardaval moel.

Kui koostöö NSV Liidu mitmete teiste uurimisrühmadega sai alguse uuringute algusfaasis, siis ühisuuringud välisteadlastega hakkasid arenema 1970-ndate lõpust (Ungari, Soome, Bulgaaria, USA, Iisrael, Prantsusmaa). Tulemuste publitseerimine NSV Liidu keskajakirjades läks üle nende avaldamisele rahvusvahelistes teadusajakirjades. Samas suunas on läinud esinemised teaduskonverentsidel ja -seminaridel või nende korraldamine. Suurim uurimisrühma korraldatud üritus oli 1989. a ligi 500 osavõtjaga XI Rahvusvaheline Fosforikeemia Konverents Tallinnas. Uurimuste rakenduslikku originaalsust väljendavad 18 autoritunnistust ja patenti.

Järgnevas püüan üldistatult esile tuua uurimisrühma töö tähtsamad tulemused samas liigenduses ja järjestuses, mis on aluseks võetud bibliograafia osas.

Uurimused looduslike fosfaatide koostise ja omaduste alal läbisid kesksetena kogu vaadeldava perioodi, laienes ja süvenes võimaluste avanemisega proovide kollektiooni täienemiseks ja uute uurimismeetodite rakendamiseks. Nad haarasid eelkõige nii põhimineraali – apatiiti $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6\text{F}_2$ – kui ka lisandeid oma erinevates liikides ja variatsioonides. Toorme eripära tundmine oli nii selle töötlemise uurimise suunamise kui ka tulemuste erinevuse seletamise eeldus.

Uuringud algasid Eesti fosforiidi fosfaate aine võrdlemisest teiste fosforiitide (setteliste apatiitide) omaga. Erinevalt varem valitsenud seisukohast fosfaadi ja karbonaatide esinemisest fosforiidis individuaalsete mineraalidena, näitasime, et fosfaat kujutab endast B-karbonaatapatiiti, milles PO_4 -ioon, sõltuvalt fosforiidi tekke tingimustest ja hilisematest muutustest, on enam-vähem kindlas hulgas asendunud CO_3 -iooniga. Mida rohkem CO_3 -iooni on apatiidi struktuuri sisenenud, seda madalam on võre regulaarsus ja kõrgem fosfaadi poorsus (eripind), lahustuvus keemilistes reagentides ning reaktsioonivõime ja otsene omastatavus taimede poolt. Eesti fosforiidil on suhe $\text{CO}_3:\text{PO}_4$ fosfaadis üks madalamaid fosforiitide hulgas (moosuhtena ca 0,1), ja seetõttu nimetatud omadused avalduvad nõrgemini kui näiteks laialt levinud mugulfosforiitide puhul, kuid siiski suuremal määral kui metamorfoosetel Karatau fosforiitidel. Analüütiliste tööde käigus identifitseeriti ja määrati Eesti fosforiidis kvantitatiivselt lisandmineraalid, sõltuvalt maardlast ja rikastamise astmest, määrati mikrokomponentide, sh haruldaste muldmetallide sisaldus. Seoses termilisel töötlemisel leitud erinevustega koonduti Põhja-Euroopa (Loode-Venemaa, Soome, Rootsi) endogeensete apatiitide uurimisel F- ja OH-ioonide ja nende vahelise vesiniksideme dünaamikale. FTIR-spektroskoopia rakendamine koos programmeeritud andmetöötusega võimaldas esile tuua apatiitide omadusi

mõjutavad struktuursed karakteristikud. Uurimustele looduslike fosfaatidega lisandusid 1980-ndatest tööd sünteetiliste apatiitidega.

Fosfaatide ja teiste materjalide uurimisel kujunes üheks põhimeetodiks termiline analüüs selle mitmes versioonis, sh uudsusena lenduvate gaaside määramisega gaaskromatograafia ja FTIR-meetoditel. Tehti kindlaks struktuursed muudatused apatiitide kuumutamisel – võre korrastumine, H_2O ja CO_2 eraldumine, CO_3 -iooni ümberpaiknemine jms. Termoanalüüs andis olulisi lähteandmeid looduslike fosfaatide hüdrotermilise töötlemise ja rikastamise, fosfokipsi termilise lagundamise jt protsesside uurimise suunamiseks ja kujundamiseks.

Uuringute mahuka osa moodustas fosfaattoorme, eelkõige Eesti fosforiidi, *lagundamine hapetega*, saamaks tulemuslikke fosfor- ja liitväetisi. Esialsed tööd olid siiski seotud superfosfaadi tootmise modifitseerimisega Maardus (apatiidikontsentraadist), et kaasata sellesse rohkem fosforiidijahu, lühendada keskkonda saastavat superfosfaadi küpsemisprotsessi kestust ja parandada saaduse kvaliteeti. Edukaimaks osutus põlevkivituha kasutuselevõtt lisandina superfosfaadi granuleerimisel Maardus ja Kedainiai Keemiatehases Leedus, mille tulemusena oluliselt tõusis graanulite tugevus ning säilivus transpordil ja ladustamisel, samuti mikroelementide sisseviimine superfosfaati Maardus. Kompleksse granuleeritud NPK-väetise saamine superfosfaadist, karbamiidist ja kaaliumkloriidist piirdus laboratoorse uurimisega.

Seejärel koonduti topeltsuperfosfaadi kui parima kontsentreeritud fosforväetise ja selle tootmise vaheprodukti – fosforhappe saamisele. Uurimused haarasid põhi- ja lisandmineraalide lagundamise kineetikat väävel- ja fosforhappega, faasianalüüsi, erinevaid tehnoloogilisi versioone, tahkfaasi (fosfokipsi) eraldamist vahesuspensioonist, toorme koostise mõju selgitamist, katseid lähtefosfaadi mehaaniliseks aktiveerimiseks, saaduste iseloomustamist jne. Osutati erinevustele fosforhappe saamisel Eesti fosforiidist, näidati võimalust topeltsuperfosfaadi tootmiseks fosforiidist, kui seda lagundada Koola apatiidist saadud fosforhappega. Pärast flotatsioonrikastuse evitamist Maardus hakatigi seda kasutama topeltsuperfosfaadi tootmises, küll mitte Maardus (puudus fosforhappe tootmine), kuid kahes tehases Venemaal. Eesti fosforiidi esmakordse tööstusliku töötlemise meetodi väljatöötajaid ja evitajaid autasustati 1985. a Eesti NSV Ministrite Nõukogu preemiaga. Üheaegselt viidi läbi uurimused NP-liitväetise – ammofossi – saamiseks Eesti fosforiidist.

Seoses kavatsetud liitväetiste tehase ehitamisega Kohtla-Järvele alustati fosforiidi töötlemise uurimist lämmastikhappega. Selgitati protsessi komplitseerivad asjaolud – lämmastikoksiidide eraldumine ja intensiivne vahuteke reaktoris, mille vältimiseks püstitati piirangud toorme koostisele ja viidi reaktsionisegusse karbamiidi. Näidati võimalust saada sel puhul kontsentreeritud liitväetist – nitrofoskat ja nitroammofoskat, uuriti fluori ja haruldaste muldmetallide utiliseerimist. Uuriti ka eelneva kuumutamise või termokeemilise rikastamise mõju looduslike fosfaatide töötlemisele hapetega ning selgitati fosforiidierimid, mil puhul on see tulemuslik (kaltsiidi, dolomiidi, püriidi, orgaanilise aine sisalduse korral) või vastupidi – võib komplitseerida protsessi (mõned ränimineraalid). Looduslike fosfaatide hapetega lagundamise uurimine toimus peamiselt

Ernst Aasamäe hoolika käe all töötavas rühmas (Anne Rebane, Jelena Kudrjajtseva, Ludmilla Viisimaa jt.)

Kõige mahukama ja tulemustelt uudsema osa looduslike fosfaatide töötlemisega seotud uurimustest moodustas nende *termiline töötlemine*, mis pole nii nõudlik toorme kvaliteedi suhtes kui hapetega toimimisel, kuid on ikkagi tundlik toorme koostise erisuste suhtes. Pealegi ei vajata seejuures suurel hulgal keemilisi reagente ega teki suuremahulisi jäätmeid. Alustati Eesti fosforiidi hüdrotermilise (veeauruga) töötlemisega, tehti võrdluskatseid Koola apatiidiga, hiljem koonduti uuele toormele – Kovdori apatiidile. Uuriti fosfaadi fluorärastuse kineetikat, reaktsioonikemismi loodusliku toorme ja puhaste ühendite segude kasutamisel, difusiooninähtuste osatähtsust ja muid mõjufaktoreid, faasimuutusi ning sulamiskarakteristikuid, matemaatilisi seoseid, saaduste lahustuvust jm. Arvestades komplikatsioone reaktsioonitemperatuuri (1400–1500 °C) ja segu sulamistemperatuuri lähedusest ning protsessi madalat intensiivsust, pandi suurt rõhku võimaluste otsingutele reaktsioonitemperatuuri alandamiseks ja difusioonitakistuse vähendamiseks. Eesmärk saavutati protsessi neljaastmelise kujundamisega: toorme segamine fosforhappega mõõdukas hulgas (8–10% üldfosforist), segu granuleerimine, selle hüdrotermiline töötlemine keevkihireaktoris, fluori kinnipüüdmine eralduvatest gaasidest. Täpsustati keevkihiprotsessi aerodünaamilise režiimi karakteristikud, selgitati kondenseeritud fosfaatide tekkimist protsessi vahestaadiumis ja selle reageerimist apatiidi ja lisandmineraalidega, OH...F vesiniksideme osa Kovdori apatiidi fluorärastamisel. Läbiviidud uurimuste alusel anti välja lähteandmed pooltööstusliku tsehhi (0,5 t fosfaati tunnis) projekteerimiseks, mis ka Maardus valmis ehitati. Põhiseade kujutas endast kahe keevkihiga reaktorit: ülemises kihis toimus granuleeritud lähtesegu ettesoojendamine, alumises – selle hüdrotermiline töötlemine koos maagaasi põletamisega. Pikaajalised katsetused kinnitasid laboratooriumis saadud töö tulemusi. Töö autoritele omistati 1975. a. Eesti NSV riiklik preemia. Hiljem osaleti ka Kovdori apatiidi fluorärastuse tööstusliku protsessi evitamisel Kingissepa Kombinaadis “Fosforiit” (Leningradi obl), sedapuhku küll madalama eritootlikkusega pöörlevas toruahjus.

Selliselt saadud fosfaat vastas lahustuvuselt 0,4%-s soolhappe lahuses ja fluori jääksisalduselt (alla 0,2%) söödafosfaatidele püstitatud nõuetele, kuid väetisena taimed seda piisavalt hästi ei omastanud. Edasistes töödes uuriti tuntud meetodite kõrval uusi ja odavamaid võimalusi saaduse väetisomaduste parendamiseks looduslike mineraalide, eelkõige alumosilikaatide, lisamise teel. Katsed Kovdori ja Siilinjärvi maardla (Soome) apatiitidega näitasid, et parimaid tulemusi (kuni 98%-line lahustuvus sidrunhappe 2%-s lahuses) saadakse nefeliini lisamisel. Saaduse põhifaasidena tehti kindlaks α - ja β - $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ tahked lahused Ca_2SiO_4 ja teiste silikaatidega, mis loovad eelduse selle kasutamiseks prolungeeritud toimega fosforväetisena.

Omandanud teadmisi ja kogemusi termiliste protsesside väljatöötamisel, hakati uurima lisandirohkete fosforiitide rikastamist termilistel ja kombineeritud meetoditel eesmärgiga saada sobivat tooret hapetega töötlemiseks. Katsed andsid häid tulemusi, kui lisanditeks olid karbonaadid ja termilisele töötlemisele järgnes mehaaniline separeerimine või komponentide selektiivne lahustamine, teinekord ka kõrge rauamineraalide ja muidugi orgaanilise aine sisalduse puhul. Ühise ettevõtmise tulemusena koos teiste uurijatega monteeriti

Lopatino tehases (Moskva obl) esimene selleotstarbeline kolmekihiline keevkihireaktor, kuid tellituna Saksamaalt. Osaleti protsessi evitamisel, kasutades toormena kohalikku mugulfosfaati. Termiliste uurimuste järjepidevaks juhiks oli Rein Kuusik, tema kõrval lõid kaasa Helgi Veskimäe, Tiit Kaljuvee, Meeme ja Juta Põldme, Kaia Tõnsuaadu jt.

Fosfaattoorme töötlemine hapetega on seotud heitmete tekkega. Nendest kõige mahukam on fosfokips, mis moodustab tehaste ümber suuri keskkonda saastavaid kuhjatisi. Fosfokips kujutab endast kipsi ($\text{CaSO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$), millele lisandub, sõltuvalt toorme koostisest, suuremal või vähemal hulgal selle väävelhappes lahustumatut jääki. Uuringud olid suunatud väävli regenereerimisele fosfokipsist kas SO_2 , CaS või väävli näol, et seda väävelhappe tootmiseks uuesti kasutada. Nad sisaldasid konkureerivate reaktsioonide tasakaalude ja kineetika uurimist (gaasilise ja tahktaandaja kasutamisega) nende eesmärgipäraseks suunamiseks, difusiooni rolli ja saagiste määramist, toormest pärinevate lisandite mõju ja tahkjäägi kasutamise uurimist lubimaterjalina jm. Kuna ka siin oli tegemist kõrgtemperatuurilise heterogeense (tahkis-gaas) protsessiga, siis viidi rakendusuuringud läbi keevkihi reaktoris, algul laboratoorsel seadmel, seejärel samas Maardu tööstuslikus katsetsehhis, milles varem toimus fosfaatide termiline töötlemine. Kasutades kolmest erinevast toormest (Koola apatiit, Karatau ja Tuneesia fosforiit) saadud fosfokipsi näidati võimalust sellest SO_2 saamiseks ja tehti kindlaks protsessi parameetrid ning tahkjäätmekoostis ja omadused. Puhtama fosfaattoorme (Koola apatiit) puhul võib jääki autoklaavbetooni tootmisel edukalt kasutada. Uuringud teises perspektiivses suunas – väävli või CaS saamiseks – jäid muutunud tingimuste tõttu välja arendamata. Nende uuringute põhitähtjateks olid Rein Kuusik, Anu Kuusk ja Andres Triikkel.

Teine uurimissuund oli superfosfaadi tootmise heitgaaside puhastussaadusest või heitvete neutraliseerimise tahkjäägist fluori regenereerimine nendes sisalduva CaF_2 termilise lagundamise teel (Tiit Kaljuvee).

Erisused põhimineraali (apatiidi) ja lisandite olemuses ja hulgas ning nende vahelises vastastikmõjus komplitseerivad looduslike fosfaatide termilisel töötlemisel toimuvate reaktsioonide selgitamist. Seepärast arendati alusuuringuid ka puhaste ainete süsteemides. Nii uuriti vesinikmonofosfaatide dehüdratiseerimist erinevate mõjufaktorite tingimustes, mono- ja polüfosfaatide ning apatiidi, fluoriidi, karbonaatide, silikaatide ja alumosilikaatide vahelisi termoreaktsioone. Selgitati Kurroli soola (leelismetallide polüfosfaadi) sünteesi- ja uurimiskäiku, täpsustati ta omadusi.

Omaette suure tsükli moodustasid tööd apatiitide sünteesi ja omaduste alal. Algul sünteesiti sadestusmeetodil apatiite, mis jäljendasid koostiselt looduslike apatiite, s.o Ca osalise asendumisega Mg ja Na-ga, PO_4 asendumisega CO_3 -ga, F ja OH varieerumisega. Seejärel laiendati uurimusi raskmetallide (Cd, Zn, Mn jt.) sidumisele erinevate apatiitidega, mis võib leida rakendust heitvete puhastamisel ja aidata seletada muutusi bioloogilistes apatiitides. Tehti kindlaks, millised muutused toimuvad asendatud apatiitide koostises ja struktuuris kuumutamisel. Uudsed on ka tulemused termoreaktsioonidest apatiitide ja SO_2 vahel, sulfaatiooni inkorporeerimisest apatiidi struktuuri (K. Tõnsuaadu, M. ja J. Põldme, T. Kaljuvee, M. Peld).

Uurimustes kasutati termilise analüüsi erivariante, seejuures kombineeritult eralduvate gaaside määramisega titrimetriliselt, gaaskromatograafia või FTIR-meetodil, samuti IR,

XRD, AAS, paber- ja õhukesekihikromatograafiat, ioonvahetust, SEM, BET jt. meetodeid. Töötati välja või kohandati uurimisobjektile mitu analüütilist meetodit.

Kokkuvõtteks võib väita, et uurimisrühma töö fosfaatide keemia ja tehnoloogia alal on olnud viljakas ja andnud uudeid teoreetilisi ja rakenduslikke tulemusi. Mis puutub Eesti fosforiidisse, siis tehtud tööga on kindlaks tehtud ta erisused keemiatööstuse toormena ning loodud teaduslik-tehnilised alused selle töötlemiseks hinnalisteks saadusteks ajaks, mil on lahendatud toorme kaevandamise ja rikastamisega seotud keskkonnaprobleemid ning leidnud kinnitust tootmise majanduslik tulemuslikkus.

Aegapidi laienes uurimustes energeetika ja põlevkivitööstusega seotud osa. See algas 1970-ndatel põlevkivipoolkoksi keevkihis põletamise uurimisest ja muutus valdavaks 1990-ndatest. Esmalt uuriti võimalusi ja töötati välja lahendusi SO₂ paremaks kinnipüüdmiseks elektrijaamade heitgaasidest põlevkivituhaga, kasutades täielikumalt ära tuha sidumisvõimet SO₂ suhtes. Laboratoorseid uuringuid täiendati katsetega elektrijaamas. Uuriti SO₂ sidumise ulatust põlevkivi põletamisel segus kivisöega ja poolkoksiga, näidati erinevusi tuha koostises ja sidumisvõimes sõltuvalt põletusrežiimist. Seoses karbonaatsete kivide laialdase kasutamisega SO₂ eemaldamiseks elektrijaamade heitgaasidest mujal, uuriti mitme Eesti maardla karbonaatide sorptsioonivõimet SO₂ suhtes, selgitati nende hulgast optimaalsed ning töötati välja protsessi matemaatiline mudel. USA-Eesti põlevkiviuringute programmi raamides töötati välja lahendused puistangutesse kuhjuva põlevkivipoolkoksi kahjutukstegemiseks põletamise teel, kasutades ühtlasi ära selles sisalduva energeetilise potentsiaali. Seoses kasvuhoonegaaside probleemi aktualiseerumise ja uuriti CO₂ neeldumist tuhaväljadel ning seda mõjutavaid tegureid. Selgus, et tuhaga seotava CO₂ hulk võib ulatuda 5–7 %-ni põlevkivi põletamisel atmosfääri eralduva CO₂ hulgast. Nimetatud uurimused toimusid Rein Kuusiku juhtimisel Andres Trikkeli, Tiit Kaljuvee jt aktiivsel osavõtul. Üheaegselt nende uuringutega osaleti Kirde-Eesti põlevkivienergeetika kompleksi probleemide läbitöötamises ja teadvustamises, Eesti energiapoliitika ja arengustrateegia kujundamises, põlevkivi kõrval eriti maagaasi kasutamise osas (Mihkel Veiderma).

Sõltuvalt initsiatiivist, huvist või ametikohast on uurimisrühma liikmed uurinud ka teisi küsimusi (sulfaatselluloosi tootmise karbonaatse heitme utiliseerimine, glaukoniidist koagulandi saamine veepuhastuseks jm), avaldanud ülevaate-, probleem- ja õppetoodilisi artikleid, tegutsenud raamatute ja kogumike toimetaja või koostajana.

Uurimused fosfaatide keemia ning põlevkivienergeetika ja keskkonnakaitse vallas jätkuvad. Samal ajal on uurimisrühm, nüüd Rein Kuusiku üldjuhendamisel, valmis uuteks väljakutseteks anorgaanilises keemias ja tehnoloogias, hoides oma juhtivat positsiooni sel alal Eestis.

Mihkel Veiderma

Synopsis of the Research

In 1960 after seven years of employment, both as an engineer working in the field and as chief engineer at Maardu Chemical Combine, I was elected Docent (Associate Professor) in General and Inorganic Chemical Technology with Tallinn Polytechnic Institute. In Maardu, by this time sulphuric acid and superphosphate production plants had been put into operation. Pyrites and apatite imported from Russia were used as raw materials. However the utilization of local phosphorite continued in the old-fashioned manner – by crude mechanical enrichment. As a result, a low quality phosphorite flour was produced (containing 19–22% P_2O_5), with high wastage rate. Phosphorite was used directly as phosphorus fertilizer, yielding minimum effect in promoting plant growth in the fields. The flotation plant intended to put out the product for export and create the raw material for making superphosphate, there and then, the construction of which was almost completed before WWII was not launched in the beginning of the Soviet period.

I was elected to the office of Docent by way of exception thanks to my industrial practical training. The nomination was, however for a limited term. To keep the job, I had to take to work on my Candidate dissertation. My first attempt to enrol at a non-resident post-graduate programme with the Research Institute of Galurgy in Leningrad failed, due to political reasons. At that time, I was working at Maardu. I only succeeded in my second attempt in 1961 and got admitted for the same type of programme with Research Institute of Fertilizers and Insecto-Fungicides in Moscow. An outstanding scientist Member of Academy Semen Volkovič became my scientific supervisor. He gave me good advice in making my way into research, by letting me have free hand in my work.

The dominant motive in my choice of the research topic was the discontent about how grossly the Estonian phosphorite was misused. The conviction that something had to be done about that took shape in my mind in my Maardu period. I decided to focus on doing research on peculiarities of our phosphorite as raw material for chemical industry and on its processing in two basic lines– by decomposition with the use of acids, and by thermal treatment. Respective research was initiated before WWII by Jaan Kopvillem in Tallinn Technical University and Jaak Kuusk in University of Tartu, but they did not complete it.

On the basis of my research I defended my Candidate thesis in 1965. The advanced version of my work with due generalization won me the title of Doctor in Engineering in 1972. Both degrees were conferred on me in Moscow.

Taking into consideration the need for high quality raw material for processing of phosphorite into products of greater value I addressed the techniques of its better enrichment. Putting into operation in 1970s of the flotation plant (with the reagents of Russian origin) was of help in partial performance of that task. However, it was only after we started common work with Swedish companies, for purposes of development of reagents and using them in our plant, that the needed P_2O_5 content in the product (at least 28-29%) was reached.

The mandatory precondition for successful research was finding expert fellow-workers. I recruited undergraduates from my alma mater the Tallinn Technical

University, and later the graduates from the same university or elsewhere, or my colleagues in other research groups. I also used people working in the industry. The longest contribution, in the order it started was made to our common cause by Helgi Veskimäe, Ernst Aasamäe, Rein Kuusik, Anne Rebane, Jüri Truusa, Anu Kuusk, Juta Põldme, Ludmilla Viisimaa, Meeme Põldme, Tiit Kaljuvee, Kaja Tõnsuaadu, Jelena Kudrjajtseva, Andres Triikkel, Merike Peld, Marve Einard. Among partners from other laboratories and industry they were Tamara Jagodina, Viktor Skorobogatov and Rena Knubovets. The greater part of them have defended their Candidate or Doctoral theses, based on the research done with us. Scores of undergraduates took part in the research and composed their course papers or diploma works, based thereon.

The conferral on the research group of the status of a problem-research laboratory in 1965 inspired confidence in us that the research and its funding would continue. Much had to be done in the way of creation of the material basis of the research. Founding in Maardu of the industrial pilot plant based on fluid-bed reactor for the development of thermal processes, and construction and furnishing, within the complex of Tallinn Technical University, of the laboratory were landmarks in the achievement of that purpose.

In the temporal dynamics of the research, two directions should be kept apart: on the one hand, the deepening of the basic research in the field of respective materials, systems and processes, and the developing of applied research, involving performance of industrial tests, on the other hand. When the research team had developed solid knowledge and obtained significant know-how in the research of heterogeneous systems (solid-liquid-gas) in the field of phosphate chemistry and technology, it extended the subject matter of research to other systems, connected mainly with the protection of the environment, oil shale energetics and processing. The research team also had a noble task to organize complex research, to collect and submit arguments, to make a case against exploitation of phosphorite deposits, as planned by the central Soviet authorities, on low technological level posing threat to environment. In co-operation with other institutions and researchers, we succeeded to stall this onslaught by the authorities during almost 15 years, when it came to a halt thanks to the nationalist movement (the so-called War of Phosphorite), at the time when the Soviet regime flagged and went into decline.

Co-operation with several research groups in the USSR started almost in the beginning of our research, however joint works with researchers of other countries (Hungary, Finland, Bulgaria, the USA, Israel, France) only got impetus at the end 1970s. Earlier, the research results used to be published, mainly in central Soviet journals. Later they were increasingly more often placed in international scientific periodicals and collections of articles. Making presentations at scientific conferences and seminars, as well as convening by us of the same took the same direction. The XI International Conference on Phosphorus Compounds in 1989 in Tallinn with nearly 500 participants was the biggest undertaking organized by our research group. 18 inventor's certificates and patents testify to the originality of the research results, in their applied aspect.

In following the most substantial results of the research of our team have been

presented in a generalized manner, in the same breakdown and sequence, as used when compiling the respective bibliography of publications.

Research on **composition and properties of natural phosphates** was the centrepiece of research during the whole period, widening and deepening insofar as there were more opportunities to replenish the collection of samples and to make use of new methods of research. Those researches comprised, for the basic component, apatite $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6\text{F}_2$ as well as its supplemental minerals in their different species and variations. A good knowledge of peculiarities of raw material served to us the precondition for assigning direction for the research in its processing and also for interpreting the differences in results.

The research started from the comparison of the phosphatic matter of Estonian phosphorite with that of other phosphorites (sedimentary apatites). Unlike the standpoint prevailing earlier regarding the occurrence of phosphate and carbonates in phosphorites as individual minerals, we showed that phosphate represents a B-carbonateapatite, in which PO_4 -ion is replaced by CO_3 -ion in more or less stable amount depending on conditions of phosphate formation and its later transformations. The more CO_3 -ion has entered into the apatite structure, the lesser is the regularity of the lattice and the higher is the porosity (specific surface), the solubility in test reagents and the reactivity of phosphate as well as its assimilability by plants. The $\text{CO}_3:\text{PO}_4$ ratio in the apatite mineral of Estonian phosphorite (in mols ca 0,1) is one of the lowest among phosphorites and therefore the named properties are expressed more weakly in Estonian phosphorite than in widely spread pebble phosphorites, yet more strongly than in metamorphic phosphorites of Karatau basin. As a result of analytical research the supplemental minerals in Estonian phosphorites were identified and quantitatively determined. Depending on the deposit and the degree of the ore enrichment, the content of micro-components, including that of rare earths, was established.

Due to complications related to thermal processing, the research was later focused on endogenous apatites of Northern Europe (North-West of Russia, Finland, Sweden), in particular on differences in F- and OH-ion content and dynamics of the hydrogen band between those ions. Making use of FTIR-spectroscopy with programmed data processing enabled us to elucidate the structural characteristics affecting the properties of apatites. From the 1980s, there was launched the research into synthetic apatites.

In the research of phosphates and other materials, the thermal analysis in its different variants (including synchronous gas analysis by gas chromatography and FTIR) occupied the place of a main technique of research. The structural changes at heating of apatites – the regulation of the lattice, the relocation of CO_3 -ion, the evolvement of H_2O and CO_2 , et al were established. Complex thermal analysis provided essential initial data for tackling the research and elaboration of processes of hydrothermal treatment and enrichment of natural phosphates, thermal decomposition of phosphogypsum and others.

A large part of research conducted was connected with **the decomposition of natural phosphates, primarily Estonian phosphorite, by acids** to obtain effective phosphorous and compound fertilizers. Still at the beginning of research the studies were aimed at

modification of the superphosphate production in Maardu (from apatite concentrate) in order to involve more phosphorite into the process, to shorten the period of ripening of the superphosphate in the storage (the most polluting stage of production) and to better the quality of the product. Excellent results were attained, by making use of oil shale ash for neutralization and granulation of superphosphate at Maardu and Kedainiai (in Lithuania) plants, increasing the granule strength and keeping granules intact during the whole transport process and storage, well conditioned for inserting microelements into superphosphate at Maardu. Research in obtaining complex granulated NPK-fertilizer from superphosphate, urea and potassium chloride were confined to laboratory tests, only.

Thereupon the research was aimed at obtaining double superphosphate (a fertilizer with high concentration of phosphorus) as well as phosphoric acid – its semi-manufactured product. All-round research embraced kinetics of decomposition of basic and supplemental minerals by sulphuric acid and phosphoric acid, the use of different technological variants, solid phase (phosphogypsum) separation from the intermediate suspension, explanation of the influence of the composition of raw phosphate and of its activation efficiency, characterisation of the products etc. As an outcome, the peculiarities of processing Estonian phosphorite into phosphoric acid were established, the efficiency to produce double superphosphate by decomposition of phosphorite with phosphoric acid obtained from Kola apatite was shown. After mastering the flotation of Estonian phosphorite in Maardu, its use for production of double superphosphate made a headway with good results, however not in Maardu (where there was no production of phosphoric acid), but in two plants in Russia. The researchers having pioneered the elaboration and mastering on an industrial scale of the chemical processing of Estonian phosphorite were awarded the prize of the Council of Ministers of the Estonian SSR in 1986. Parallel to the above research effort the research in obtaining the ammophos – a NP compound fertilizer – were carried out in the laboratory conditions.

In connection with the construction at Kohtla-Järve of a plant for production of compound fertilizers, the research in decomposition of phosphorite with nitric acid started. As a result, the causes impeding the processing were found out, namely the evolution of nitric oxides and the intensive foaming in the reactor. To suppress those hampering factors, there were imposed limits on the phosphorite composition, and an addition of urea to the reaction mixture was proposed. The possibility of obtaining, in this connection, of nitrophoska and nitroammophoska (compound fertilizers with high content of nutrient elements) from phosphorite was shown. Under the same head, research was done into utilization of fluor and rare earths.

The influence of the thermal pre-treatment and thermochemical enrichment of natural phosphates on their processing with acids was a subject of research, too. The varieties of phosphates were established, for which the pretreatment was useful (in case of content of calcite, dolomite, pyrites, organic matter), and for which it was not useful (e.g. some silicates) because of the complications faced in processing thereof. The research in the decomposition of natural phosphates was carried out under diligent supervision of Ernst Aasamäe, by Anne Rebane, Jelena Kudrjajtseva, Ludmilla Viisimaa and others.

The most labour consuming and novel part of research in the field of processing of natural phosphates was devoted to their **thermal treatment**, which does not pose too great demands to the quality of raw phosphate, as does the processing by acids, however is sensitive to the differences in its composition. Moreover, thermal processing does not produce much waste. The research started with hydrothermal treatment (by steam) of Estonian phosphorite and for comparison also of Kola apatite. Later the researchers focused on a new raw phosphate – Kovdor apatite. The research embraced kinetics of defluorination, reaction chemism by use of natural phosphates and the mixture of pure compounds, role of diffusion and other effects, phase transfer and melting range, solubility of products, computerised data processing etc. Taking into account possible complications arising of closeness of the reaction temperature (1200-1350 °C) to the fusion temperature of the mixture (1300-1450 °C) and also due to the low intensity of processing, much importance was attached to the search of possibilities for lowering the reaction temperature and minimizing the diffusion resistance. The target set was met by elaboration of a four-step process: mixing of the raw phosphate with phosphoric acid in small amount (8-10% of summary phosphorus), granulation of the mixture, hydrothermal processing of the granulated mixture in the fluid-bed reactor, trapping fluor from the evolving gases. In the course of research the characteristics of the aerodynamic regime were specified, the formation of condensed phosphates in the intermediate stage and their reactions with apatite and supplemental minerals, as well as the role of the hydrogen bond OH...F spread at defluorination was elucidated. On the basis of research performed, initial data for projecting of an industrial pilot plant (handling 0.5 t of phosphate per hour) were produced. The pilot plant was built in Maardu. The central installation represented a two-zone fluid-bed reactor: in the upper zone preheating of the initial granulated mixture took place, in the lower zone – its hydrothermal processing with simultaneous combustion of natural gas in the bed evolved. Long-time tests had borne out the results of the laboratory research. The authors of the process research and development were awarded the national prize of Estonian SSR in 1975. Later the research group took part in starting and mastering of an industrial scale plant for defluorination of Kovdor apatite at the Kingissepp Combine “Phosphorite” (Leningrad region), although in the rotary kiln of lower intensity.

The obtained phosphate corresponded, by the solubility in 0,4 % solution of hydrochloric acid and the remainder content of fluor (less than 0.2%) to the indices set up for the fodder phosphates, but as a fertilizer it was not well assimilated by plants. Therefore for bettering of the product fertilising properties, in the follow-up stage of research, besides the known methods new process variants (much cheaper than those by use of chemicals) were studied, whose essential component was addition of some minerals, mainly aluminium flakes. Tests with Kovdor and Siilinjärvi (Finland) apatites have shown, that the best results (solubility in 2% solution of citric acid over 98%) can be achieved by addition of nepheline. Solid solutions of α - and β - $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ with Ca_2SiO_4 and other silicates were established as the main phases of the product, which created good prerequisites of its use in the capacity of a phosphorus fertilizer with sustainable effect.

Having acquired knowledge and know-how in the elaboration of thermal processes we began to study the possibilities of enrichment of low-grade phosphorites (with high content of supplemental minerals) by thermal and combined methods, with the aim to obtain suitable raw material for their processing with acids. Those researches yielded good results, especially when supplements were carbonates and mechanical separation or selective dissolution of components followed by thermal treatment was used, sometimes also in the case of high content of iron minerals and organic matter in phosphorite. As a result of common work with other researchers the first three-zone fluid-bed reactor fitted for this purpose was set up at Lopatino plant (Moscow region), though commissioned by Germany. The research group took part in the mastering of the process using the local pebble phosphorite as raw material.

Rein Kuusik was the leading figure of thermal research, with Helgi Veskimäe, Tiit Kaljuvee, Meeme and Juta Põldme, Kaia Tõnsuaadu et al proving his most valuable fellow workers.

In the course of time **industrial waste utilization** has drawn more our attention. Processing of raw phosphates with acids results in formation of impressive amounts of waste. Among it, the largest by quantity is phosphogypsum which accumulates near plants in the shape of big piles polluting environment. Phosphogypsum represents gypsum ($\text{CaSO}_4 \cdot \text{nH}_2\text{O}$) containing to some extent, depending on composition of raw phosphate, residue insoluble in sulphuric acid. The research was aimed at regeneration of sulphur from phosphogypsum in the form of either SO_2 , CaS or sulphur, in order to use it, regenerated for production of sulphuric acid. The research embraced the studies in balance and kinetics of rivaling reactions with a view to direct them as desired, finding out about the role of diffusion and yield of products, determination of the influence of the admixtures of the raw phosphate and the possibility to use the solid residue as a lime, etc.

Since in evidence, in the given case is a high temperature heterogeneous process, the applied research was carried out in the fluid-bed reactor, provisionally in the laboratory, thereafter in the same pilot plant in Maardu where the thermal processing of phosphates used to be practiced. By use of different kinds of phosphogypsum (from Kola apatite, Karatau phosphorite, Tunisian phosphorite) the possibility was shown to obtain from them SO_2 for regenerating sulphuric acid. The process indices and the composition and properties of the gaseous product and the solid residue were determined. In co-operation with colleagues in Russia and Bulgaria initial data for projecting of an industrial-scale equipment for Devnja Chemical Plant (Bulgaria) were compiled. In case of purer raw phosphate (Kola apatite) the solid residue can be successfully used for production of the autoclave concrete.

Research in another promising direction – for obtaining sulphur or CaS – stalled for reasons of the changed situation. Researches in phosphogypsum utilization were carried out by Rein Kuusik, Anu Kuusk and Andres Trikkel.

The sludge from the purification unit of waste gases, as well as from waste water neutralization complex of superphosphate production, was another subject of our research

in the field of industrial waste processing. As a result a thermal method for recovery of fluor from CaF_2 contained in these wastes was elaborated (Tiit Kaljuvee).

Explanation of the reactions taking place by thermal treatment of natural phosphates is complicated by the diversity of the nature and amount of the main mineral (apatite) and admixtures, as well as their interactions at processing. Therefore **the research of respective systems based on pure compounds** was carried out, too. Dehydration of hydromonophosphates in different action conditions, thermoreactions between mono- and polyphosphates with apatite, fluorite, carbonates, silicates and aluminosilicates and several other interactions were scrutinized, in greater detail (Meeme and Juta Põldme, Kaia Tõnsuaadu, Tiit Kaljuvee). The course of processes in the synthesis and study of Kurrol salt (a polyphosphate of alkaline metals) was clarified, its composition and properties was specified.

Research in the synthesis and properties of apatites amounted to a major chunk in this research. At first apatites, imitating by their composition natural apatites, were synthesized, i.e. with partial substitution of Mg and Na for Ca, of CO_3 for PO_4 and variable F:OH ratio. After that the trapping by apatites of heavy metals (Cd, Zn, Mn etc.) from solutions was studied, which could be used for purification of waste water and served for explanation of alteration in biological apatites. Transformations in structure and composition of apatites by heating were also identified. Results, obtained by research in thermal interaction of apatite with SO_2 as well as in incorporation of SO_4 -ion into the apatite structure were novel developments in apatite research (K.Tõnsuaadu, M. Peld).

In our research a great number of methods of analysis were used: different variants of thermal analysis, including the analysis of the evolving gases by titrimeter, gas chromatography and FTIR, also IR, XRD, AAS, paper and thin-layer chromatography, ion exchange, SEM, BET et al, some analytical methods were elaborated or adapted to the subject of research.

Summing up, it is to be asserted that the studies of the research group in the field of chemistry and technology of phosphates have been fruitful and have provided novel theoretical and applied results. Concerning Estonian phosphorites, their peculiarities as a raw material for chemical industry were established, scientific-technical fundamentals for their processing to valuable products were created. Their use may be realized in time, when problems connected with the environmental protection at mining and enrichment are eventually solved and the profitability of production will become evident.

In the progress of time the section of research connected with **oil shale energetics** and processing has widened. It started in the 1970s with the research in combustion of the semicoke in fluidised bed and occupied the dominating position in the 1990s. In the beginning, the possibilities were studied and the solutions were proposed for bettering of the SO_2 trapping from the exhaust gases of power plants by the oil shale ash using its SO_2 binding capacity to the utmost degree. The research in the laboratory was replaced by tests in the power plant. Research also embraced the SO_2 -binding capacity by combustion of oil shale in the mixture with coal and semicoke, the differences in the composition and binding capacity of ash, conditioned by regime of combustion. In connection with the

widespread use of carbonate rocks for SO₂ trapping in power plants abroad, the SO₂ sorption capacity of limestone from several Estonian deposits was studied, the best one selected, the process mathematically modelled. In the framework of the USA-Estonian programme in oil shale research a study aimed to make harmless the semicoke, accumulated in huge piles by its combustion, whereby its energetic value would be regenerated. In connection with the topicality of global warming issue the research in CO₂ sorption by oil shale ash fields and in boosting its sorption capacity have started. As a result, it was established that the amount of CO₂ bound by ash can reach 5-7% from CO₂ emitted to the atmosphere by combustion of oil shale. These researches were lead by Rein Kuusik with the active participation of Andres Triikkel and Tiit Kaljuvee. Besides these researches, our activities have been focused on investigation, identification and publicly highlighting the problems of the oil shale complex in North-East Estonia and giving shape to the energy policy and strategy of Estonia, including natural gas supply.

Depending on the initiative, interest or commitments of the respective institutions, members of the research group have also studied other subjects (utilization of the solid waste of paper pulp production by sulphate method, obtaining a coagulant from glauconite for water purification et al), they have published a review, problem and teaching aid articles, acted as editors or compilers of books or collections.

Research on oil shale energetics, protection of the environment and chemistry of phosphates are continuing. The research group, at present under general supervision by Rein Kuusik, is ready for new challenges, keeping in Estonia its leading position in its sphere of activity.

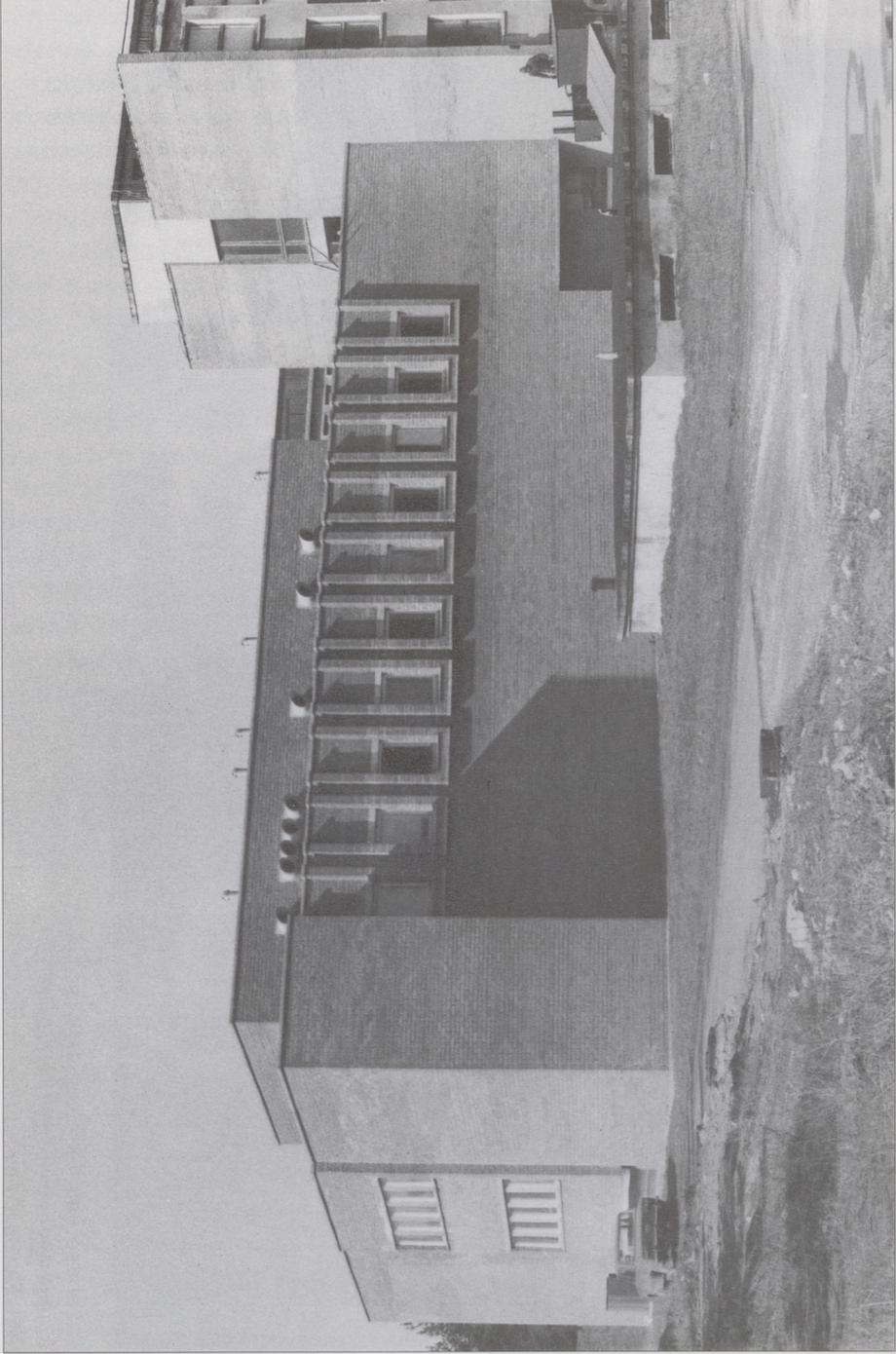
Mihkel Veiderma



Laboratooriumis 1975. aastal (vasakult):

In the laboratory in 1975 (from left):

Anu Kuusk, Anne Rebane, professor Mihkel Veiderma, Helgi Veskimäe, Rein Kuusik, Ernst Aasamäe



Laborihoone – TTÜ keemiateaduskonna korpuse juurdeehitus
Laboratory building – annex to the section of TTU Faculty of Chemistry



Labõrihoone katsehalli sisevaade
View of the experimental hall of the laboratory building



Katseseadmete hallis:
In the experimental hall:
Professor Mihkel Veiderma, Anu Kuusk, Rein Kuusk



Uurimisrühma koosseis 1988. aastal
Staff members in 1988



Termoprotsesside katsetsehh Maardus
Experimental plant of thermal processes in Maardu

Publikatsioonid Publications

1. RAAMATUD, KOGUMIKUD BOOKS

- 1.1. Veiderma, M. Superfosfaadi ja fosforiidijahu segu väetisena. Tln.: Eesti NSV MN Riiklik Teaduslik-tehniline Komitee, 1960. 15 lk.
- 1.2. Оболевые фосфориты как сырье для химической промышленности: Тр. науч.-техн. конф. / ТПИ; М. Вейдерма, ред. Тлн., 1968. 274 с.
- 1.3. Veiderma, M., Mölder, L. Tähtsamate keemiasaaduste tehnoloogia. Tln.: Valgus, 1970. 288 lk.
- 1.4. Обжиг и обесфторивание природных фосфатов: Тез. докл. и сообщ. науч.-техн. семинара / ТПИ; Л.П. Вийсимаа, отв. ред. Тлн., 1975. 48 с.
- 1.5. Proceedings of the Soviet-Swedich Symposium on the Beneficiation of Phosphate Rock / Acad. Sci. Estonian SSR; M. Veiderma, ed. Tln., 1979. 188 p.
- 1.6. Вейдерма М. А., Пуура В. А. Месторождения фосфоритов. М.: ВИНТИ, 1988. 148 с. (Итоги науки и техники. Неметаллические полезные ископаемые; 6).
- 1.7. Balti basseini fosforiidid = Phosphorites of the Baltic Basin = Фосфориты Прибалтийского бассейна: Bibliograafia = Bibliography = Библиография 1829-1990 / M. Alev, koost.; TTÜ, anorgaanilise tehnoloogia laboratoorium. Tln., 1992. 232 lk.
- 1.8. Veiderma, M. Mineral Resources-Energy-Environment in Estonia // Institut für Berg- und Energierecht der Ruhr-Universität Bochum. Stuttgart etc.: Boorberg, 1994. 31 s. (Bochumer Forschungsberichte zum Berg- und Energierecht; 13).
- 1.9. Veiderma, M., Tõnsuaadu, K. Thermophosphate Fertilizers from Siilinjärvi Apatite. Helsinki: The Finnish Academy of Technology, 1996. 26 p. (Acta Polytechnica Scandinavica. Chemical Technology; 239).
- 1.10. Triikkel, A., koost. Keemia alused: Juhendmaterjal keemia aluste harjutustundideks ja laboraatorseteks töödeks / TTÜ keemiainstituut. Tln., 1996. 90 lk.
- 1.11. Probleme und Strategien der Umstrukturierung von Industrieregionen – Mit Blick auf Ida-Viru in Estland / Ruhr-Universität Bochum, Institut für Berg- und Energierecht, P. J. Tettinger; M. Veiderma (Hrsg.). Stuttgart etc.: Boorberg, 1997. 211 s. (Bochumer Forschungsberichte zum Berg- und Energierecht; 19).
- 1.12. Eesti Teaduste Akadeemia 1938–1998: Ülevaateid ja meenutusi. Kronoloogia / J. Engelbrecht, M. Kaevats, U. Margna, M. Veiderma, toim. Tln.: Eesti TA, 1998. ISBN 9985-50-230-2. 197 lk.
- 1.13. Eesti Teaduste Akadeemia juubeliaasta – 1998 / J. Engelbrecht, M. Veiderma, koost. Tln.: Eesti TA, 1999. 96 lk.
- 1.14. Eestile mõeldes: Vabariigi Presidendi Akadeemiline Nõukogu 1994–2001 / M. Veiderma, koost. Tln.: TA Kirjastus, 2001. ISBN 9985-50-325-2. 197 lk.

2. ARTIKLID AJAKIRJADES JA KOGUMIKES RESEARCH PAPERS

2.1. Fosfaatide keemia ja tehnoloogia Chemistry and technology of phosphates

2. 1. 1. Üle- ja tagasivaated, probleemartiklid Reviews and retrospects. Discussions

2. 1. Veiderma, M. Eesti fosforiidi kasutamise olukorrast ja perspektiividest // Tehnika ja Tootmine. 1961. Nr. 12. Lk. 19–22.
2. 2. Veiderma, M. Mineraalväetiste tootmise ülesanded ja probleemid // Sotsialistlik Põllumajandus. 1962. Nr. 22. Lk. 1020–1021.
2. 3. Veiderma, M. Söödafosfaadid // Sotsialistlik Põllumajandus. 1963. Nr. 18. Lk. 836–838.
2. 4. Вейдерма М. Зелёный путь производству минеральных удобрений // Горючие сланцы. 1963. № 6. С. 3–6.
2. 5. Вейдерма М. А. Результаты и задачи исследовательских работ по изучению свойств и процессов переработки оболочковых фосфоритов // Тр. ТПИ. А. 1965. № 30. С. 95–100.
2. 6. Вейдерма М. А., Куусик Р. О., Кууск А. А. Кормовые обесфторенные фосфаты как источник микроэлементов // Химия в сельском хозяйстве. 1975. № 10. С. 775–776.
2. 7. Veiderma, M. Mineraalväetiste kasutamine ja tootmine Soomes // Sotsialistlik Põllumajandus. 1975. Nr. 18. Lk. 836–837.
2. 8. Veiderma, M. A. Põllumajanduse kemiseerimine // Kalender 1978. Tln.: Eesti Raamat, 1977. Lk. 105–110.
2. 9. Veiderma, M. A. Kirevapalgeline maapõue and // Horisont. 1978. Nr. 8. Lk. 1–3.
2. 10. Raudväli, E., Veiderma, M. Mineraalväetiste vajadusest Eesti NSV-s ja selle rahuldamise teedest // ENSV TA Toim. Bioloogia. 1979. Kd. 28, nr. 4. Lk. 260–265. Summary: Requirement of fertilizers in the Estonian SSR and ways of meeting them.
2. 11. Veiderma, M. A. Opening speech // Proc. Soviet-Swedish Symp. on the Beneficiation of Phosphate Rock, Tallinn, Febr. 5-9th, 1979/ M. Veiderma, ed. Tln.: Acad. Sci. ESSR, 1979. P. 5–7.
2. 12. Вейдерма М. А. Оригинальное исследование с масштабным выходом // Тартуский гос. ун-т: История развития, подготовка кадров, науч. исследования: Тез. докл. Всес. (XIII Прибалтийской) конф. по истории науки, посвященной 350-летию Тартуского гос. ун-та. Тарту, 1982. Т. 2. Точные и естественные науки. С. 210–213.
2. 13. Veiderma, M. Mida teha mineraalsete tööstusheitmetega? // Eesti Loodus. 1985. Nr. 12. Lk. 759–762, 820, 822. Summary p. 882: About the disposal of mineral industrial wastes.

2. 14. Veiderma, M. Teaduslik-tehnilise mõtte areng Eestis fosfaatide keemias ja tehnoloogias // Tehnilise mõtte ja tehnikahariduse ajaloo probleeme Eestis: Vabar. konv. (20.–21. dets. 1984) materjalid. II. Teadusuuringud. Tln., 1985. Lk. 145–152.
2. 15. Veiderma, M., Veskimäe H. Teaduslik uurimistöe mineraalväetiste ja -sõötade problemlaboratooriumis // Kõrgema tehnilise hariduse ja tehnilise mõtte areng Eestis. Tln., 1986. Lk. 103–110. Abstract: Research activity in the laboratory of mineral fertilizers and feed supplements (TPI Toim.; 613).
2. 16. Veiderma, M. 50 aastat fosfaatide keemiat ja tehnoloogiat TPI-s // Tehnikauringute areng Eesti NSV-s: Vabar. konv. ettek. teesid. Tln., 1986. Lk. 102–105.
2. 17. Вейдерма М. 50 лет химии и технологии фосфатов в ТПИ // Развитие науч. исследований в обл. техн. наук в Эстонской ССР: Тез. респ. конф. Тлн., 1986. С. 107–110.
2. 18. Veiderma, M. [Eesti TA tegevus Rakvere fosforiidimaardla evitamisega seotud uurimistööde suunamisel ja koordineerimisel: vastus arupärimisele] // Eesti NSV Ülemnõukogu XI koosseisu 7. istungjärk: stenogramm. Tln.: Eesti Raamat, 1989. Lk. 86–89.
2. 19. Veiderma, M., Aaviksaar, A. Preface: Phosphorus chemistry in 1989, a review of the Tallinn conference // Phosphor., Sulfur, Silicon. 1990. Vol. 49/50. P. XLI–XLIII; Vol. 51/52. P. XLI–XLIII
2. 20. Veiderma, M. XI rahvusvaheline fosforikeemia konverents // Eesti TA Toim. Keemia. 1990. Kd. 39, nr. 1. Lk. 60.
2. 21. Veiderma, M. Gustav Tammann ja Kurroli sool // Horisont. 1991. Nr. 9. Lk. 8–9.
2. 22. Аасамяэ Э. Э., Вейдерма М. А., Завертяева Т. И., Куртева О. И. Основные направления технологической переработки фосфоритных концентратов месторождений Прибалтики // Геология ракушечных фосфоритов Прибалтики / АН Эстонии. Ин-т геологии. Тлн., 1992. С. 5–10.
2. 23. Veiderma, M. Studies on thermochemistry and thermal processing of apatite // Proc. Estonian Acad. Sci. Chem. 2000. Vol. 49, No. 1. P. 5–18.

2.1.2. Looduslikud fosfaadid, sh Eesti fosforiid

Natural phosphates incl. Estonian phosphorite

2. 24. Вейдерма М. О смеси эстонской фосфоритной муки с суперфосфатом // Хим. пром-сть. 1961. № 10. С. 711–714.
2. 25. Ансо Я. Я., Вейдерма М. А., Касесалу С. П. Об определении лимонно-растворимости природных фосфатов // Хим. пром-сть. 1962. № 7. С. 537–539.
2. 26. Вейдерма М. А., Ансо Я. Я., Касесалу С. П. О содержании карбонатов в фосфоритах // Тр. ТПИ. А. 1962. № 198. С. 233–237.
2. 27. Вейдерма М. А. Оболювые фосфориты как сырьё для химической промышленности // Хим. пром-сть. 1963. № 5. С. 338–341.

2. 28. Киррет О., Кох Р., Вейдерма М., Ансо Я., Аарет Л., Кюллик Э., Ахелик В. Гидроциклонирование как метод обогащения фосфоритной руды Маардуского месторождения // Горючие сланцы. 1963. № 6. С. 37–52.
2. 29. Вейдерма М. А. Зависимость между содержанием P_2O_5 и SiO_2 в оболочках фосфоритах // Тр. ТПИ. А. 1964. № 210. С. 299–304.
2. 30. Вейдерма М. А. О реакционной способности природных фосфатов // Тр. ТПИ. А. 1964. № 210. С. 305–314.
2. 31. Вейдерма М. А. Термический анализ оболочковых фосфоритов // Тр. ТПИ. А. 1964. № 210. С. 315–329.
2. 32. Вейдерма М. А. Фосфориты Эстонской ССР и Ленинградской обл. и пути их использования // Реф. докл. и сообщ. IX Менделеевского съезда по общей и прикл. химии. М.: Наука, 1965. Т. 7. С. 23–24.
2. 33. Вейдерма М. А., Вескимяэ Х. Сравнительная физико-химическая и агро-химическая характеристика фосфоритных концентратов СССР // Оболочковые фосфориты как сырьё для хим. пром-сти: Тр. науч.-техн. конф. Тлн: ТПИ, 1968. С. 19–37.
2. 34. Вейдерма М. А., Раудвяли Э. Физико-химическая характеристика, агро-химическая эффективность и экономика производства некоторых фосфорных удобрений из Маардуского фосфорита // Оболочковые фосфориты как сырьё для хим. пром-сти: Тр. науч.-техн. конф. Тлн: ТПИ, 1968. С. 157–170.
2. 35. Вейдерма М. А., Вескимяэ Х. И. Отделение карбонатов от фосфатного вещества фосфоритов методом избирательного растворения // Изв. АН ЭССР. Химия. Геология. 1971. Т. 20, № 1. С. 8–13. Summary: On removing carbonates from phosphatic mineral in phosphate rock by selective dissolution method.
2. 36. Вейдерма М. А., Вескимяэ Х. И. Изменения в составе и свойствах оболочковых фосфоритов при прокаливании // Материалы науч.-техн. конф. по проблемам фосфора и его производных: Секция химии и технологии фосфорных солей, 14–16 окт. 1969. Л.: Изд-во ЛенНИИГипрохима, 1971. С. 156–169.
2. 37. Вейдерма М. А., Кнубовец Р. Г. Исследование фосфатного вещества оболочковых фосфоритов методом инфракрасной спектроскопии // Изв. АН ЭССР. Химия. Геология. 1972. Т. 21, № 1. С. 57–61. Summary: An infrared spectroscopic study of phosphatic mineral in obolid phosphorite.
2. 38. Вейдерма М. А. Физико-химическая и технологическая характеристика природных фосфатов различных месторождений // Минер. удобрения и их применение в сельском хозяйстве: Докл. III науч.-техн. конф., Варна, 26–28 мая 1975. София: Науч.-техн. союз хим. пром-сти, 1975. С. 37–43.
2. 39. Вейдерма М. А. Сравнительная физико-химическая и технологическая характеристика природных фосфатов // Изв. АН ЭССР. Химия. Геология. 1977. Т. 6, № 1. С. 28–32. Summary: Comparative physico-chemical and technological characteristics of phosphate rock.
2. 40. Veiderma, M. Fosforiittiesiintymät Eestissä // Kemia-Kemi. 1978. Vol. 5, No. 6. P. 262–264 (in Finnish).

2. 41. Пылдме М. Э. О термическом анализе фосфоритов // Исследование фосфатов кальция физическими методами / Л. Г. Гилянская, ред. Новосибирск: Наука, 1979. С. 59–62.
2. 42. Veiderma, M. A., Knubovets, R. G. Thermal transformations in phosphorites and their use for the beneficiation of phosphate rock // 2-nd Int. Congr. on Phosphorus Compounds, Boston, Mass., U.S.A., April 21–25, 1980: Proc. P. 345–362.
2. 43. Вейдерма М. А. Комплексная научно-техническая целевая программа “Рациональное использование месторождений фосфоритов Эстонской ССР” // Инф. материалы / ВНИИСИ. М., 1982. № 3. С. 38–39.
2. 44. Veiderma, M. Rakvere fosforiidibasseini iseloomustus ja kasutamise probleemid // Loodusvarade kasutamine ja keskkonnakaitse: Tead.-praktil. konv., 11.–12. märts 1982. Tln., 1982. Lk. 25–27, 172.
2. 45. Veiderma, M. Rakvere fosforiit // Eesti Loodus. 1982. Nr. 9. Lk. 576–580.
2. 46. Вийсимаа Л., Вейдерма М., Граф-Харзани Э., Берси Я. Редкоземельные элементы в фосфатных концентратах Прибалтики // Изв. АН ЭССР. Химия. 1983. Т. 32, № 3. С. 220–223.
2. 47. Пец Л. И., Ваганов П. А., Миллер А. Д. Редкие элементы в некоторых фосфоритах ЭССР // Тр. ТПИ. 1983. № 542. С. 55–59. Summary: Rare elements in some Estonian phosphorites.
2. 48. Вейдерма М. А., Кнубовец Р. Г. Природные фосфаты и фосфатное сырьё // Изв. АН СССР. Неорган. материалы. 1984. Т. 20, № 6. С. 991–998.
2. 49. Пылдме М. Э., Пылдме Ю. Х., Утсал К. Р., Кирс Ю. Э. Термические превращения в пиритсодержащих эстонских фосфоритах // Ж. неорган. химии. 1985. Т. 30, № 4. С. 877–881.
2. 50. Veiderma, M. Eesti NSV fosforiidimaardlate ratsionaalne kasutamine // Eesti Loodus. 1985. Nr. 5. Lk. 284–289, 332, 334. Summary p. 334: Rational exploitation of the phosphorite deposits of the Estonian SSR.
2. 51. Кнубовец Р. Г., Вейдерма М. А. Кристаллохимия и некоторые свойства апатитов // Физико-хим. исследования мономерных и полимерных фосфатов. Алма-Ата: Наука, 1987. С. 36–52.
2. 52. Вейдерма М., Аасамяэ Э. Характеристика фосфоритов Раквереского месторождения как сырья для получения минеральных удобрений // Геология и полезные ископаемые Раквереского фосфоритоносного района / В. Пуура, ред. Тлн.: Валгус, 1987. С. 142–147.
2. 53. Veiderma, M., Paalme, G. Ainult usaldusväärseile andmeile toetudes: [Pandivere maavaradest] // Eesti Loodus. 1987. № 6. Lk. 355–359, 412, 414. Summary p. 414: The mineral resources of the Pandivere Upland.
2. 54. Kalyuvee, T., Veiderma, M., Tynsuaadu, K., Vilbok, H. Physico-chemical transformations during heating of phosphorites // J. Therm. Anal. 1988. Vol. 33. P. 839–844.
2. 55. Вийсимаа Л., Хёдреярв Х. Микроэлементы в фосфоритах Эстонии // Проблемы промышленной экологии. Тлн., 1988. С. 62–67. Summary: Microelements in the phosphorites of Estonia (Тр. ТПИ; 658).

2. 56. Veiderma, M. Looduslike fosfaatide koostis ja omadused // Eesti Loodus. 1988. Nr. 7. Lk. 431–435, 476, 478. Summary p. 478: The composition and properties of natural phosphates.
2. 57. Утсал К. Р., Пылдме М. Э. Анализ ковдорского апатитового концентрата рентгенодифракционным методом // Тр. ТПИ. 1989. № 685. С. 19–23. Abstract: Analysis of Kovdor apatite concentrate by X-ray diffraction.
2. 58. Kozlov, F., Veiderma, M., Kärblane, H., Reintam, L., Lippmaa, E. Fosforiidijahu ikka päevakorral // Eesti Loodus. 1989. Nr. 2. Lk. 117–120.
2. 59. Veiderma, M., Viisimaa, L. Mikrokomponendid fosfaattoormes ja väetistes // Eesti Loodus. 1989. Nr. 12. Lk. 766–772, 820, 822. Summary p. 822: Microcomponents in phosphate rock and in fertilizers.
2. 60. Сумберг А. И., Уров К. Э., Аасамяэ Э. Э. К характеристике фосфильного органического вещества нижнего ордовика Эстонии (маардуская пачка пакерортного горизонта) // Горючие сланцы = Oil Shale. 1990. Vol. 7, No. 3–4. P. 238–244. Summary p. 242–243: Characteristics of Estonian lower ordovician fossil organic matter (Maardu member of the packerort horizon).
2. 61. Veiderma, M., Viisimaa, L. Trace elements in phosphate rock and fertilizers // Proc. Estonian Acad. Sci. Chem. 1990. Vol. 39, No. 1. P. 1–4.
2. 62. Veiderma, M., Knubovets, R. Structure and properties of apatites // Sino-Soviet Bilateral Symp. on Organophosphorus Chemistry, Oct. 29–31, 1990: Proc. Shanghai, China. P. 184–188.
2. 63. Veiderma, M., Knubovets, R. Kiruna apatite // Scand. J. Metall. 1991. Vol. 20. P. 329–330.
2. 64. Viisimaa, L., Veiderma, M., Hödrejärvi, H. Trace elements in phosphate rock and fertilizers // Anal. Sci. 1991. Vol. 7 Suppl. P. 1161–1163.
2. 65. Veiderma, M. Saateks; Preface; Предисловие // Balti basseini fosforiidid = Phosphorites of the Baltic Basin = Фосфориты Прибалтийского бассейна: Bibliograafia = Bibliography = Библиография 1829–1990 / M. Alev, koost.; TTÜ, anorgaanilise tehnoloogia laboratoorium. Tln., 1992. Lk. 3–9 (Preface p. 5–6, Предисловие С. 7–9).
2. 66. Veiderma, M. Phosphorite – vital resource for Estonia // Phosphorus and Potassium. 1993. No. 185. P. 31–32.
2. 67. Veiderma, M., Knubovets, R., Tõnsuaadu, K. Fluorhydroxyapatites of Northern Europe and their thermal transformations // Phosphor., Sulfur, Silicon. 1996. Vol. 109–110. P. 43–46.
2. 68. Veiderma, M., Knubovets, R., Tõnsuaadu, K. Structural properties of apatites from Finland studied by FTIR spectroscopy // Bull. of the Geological Society of Finland. 1998. Vol. 70, Parts 1–2. P. 69–75.
2. 69. Knubovets, R., Veiderma, M., Tõnsuaadu, K. Application of the peak fitting program “Galactic” for FTIR analysis of OH⁻ ions in apatite // Proc. Estonian Acad. Sci. Chem. 1998. Vol. 47, No. 4. P. 163–174. Kokkuvõte: Piigisobitusprogrammi “Galactic” rakendamise apatiidis sisalduvate OH⁻-rühmade FTIR-analüüsis.

2. 70. Knubovets, R., Veiderma, M., Tõnsuaadu, K. Application of the peak fitting programme "Galactic" for FTIR-analysis of OH-ions in natural and synthetic apatites // *Phosphor., Sulfur, Silicon*. 1999. Vol. 147. P. 415.
2. 71. Tõnsuaadu, K., Veiderma, M., Koel, M., Nathan, Y. Thermal analysis of Israel phosphorites // *Proc. Estonian Acad. Sci. Chem.* 2000. Vol. 49, No. 1. P. 44–52.
2. 72. Veiderma, M. Fosforiiduurimine Eestis – kas pidu või ohust ajendatud tegevus?: [raamatuarvustus] // *Akadeemia*. 2000. Nr. 3. Lk. 626–633.
2. 73. Tõnsuaadu, K., Koel, M., Veiderma, M. Thermal analysis of Israel phosphorites with determination of the evolved gases // *J. Therm. Anal. Cal.* 2001. Vol. 64. P. 1247–1255; *Proc. 12th Int. Congr. on Thermal Analysis and Calorimetry, Copenhagen, Denmark, Aug. 14–18, 2000. Budapest: Akadémiai Kiadó, 2001. Vol. 3. ISBN 963 05 7791 7. P. 1247–1255.*

2.1.3. Fosfaattoorme töötlemine hapetega *Processing of raw phosphate by acids*

2. 74. Вейдерма М. А. Эстонский фосфорит как сырьё для производства суперфосфата // *Тр. ТПИ. А.* 1962. № 198. С. 159–171.
2. 75. Аарет Л. П., Ансо Я. Я., Вейдерма М. А., Трууза Ю. К. Исследование процесса вызревания простого суперфосфата // *Тр. ТПИ. А.* 1965. № 230. С. 87–94.
2. 76. Вейдерма М.А., Кууск А. А. Нейтрализация суперфосфата фосфоритной мукой // *Тр. ТПИ. А.* 1967. № 254. С. 91–101. Summary: Neutralization of superphosphate with ground phosphate rock.
2. 77. Аасамяэ Э.Э., Вейдерма М. А., Ребане А. Исследование фосфорно-кислотного разложения Маардуского фосфоритного концентрата в незагустевающих пульпах // *Оболовые фосфориты как сырьё для хим. пром-сти: Тр. науч.-техн. конф. Тлн.: ТПИ, 1968. С. 135–150.*
2. 78. Аасамяэ Э. Э., Виллуп Х., Касесалу С., Шурак Р. Получение суперфосфата и полусуперфосфата из флотационного концентрата Маардуского фосфорита // *Оболовые фосфориты как сырьё для хим. пром-сти: Тр. науч.-техн. конф. Тлн.: ТПИ, 1968. С. 151–156.*
2. 79. Вейдерма М. А., Аасамяэ Э. Э. Исследование влияния примесей на фосфорно-кислотное разложение фосфорита в незагустевающих пульпах // *Тр. ТПИ. А.* 1969. № 238. С. 77–88. Summary: About the influence of impurities on decomposition of phosphorite in phosphoric acid.
2. 80. Вейдерма М., Кууск А. Применение сланцевой золы в производстве суперфосфата // *Горючие сланцы.* 1969. № 6. С. 12–15.
2. 81. Вейдерма М. А., Кууск А. А., Ракаускас А. Нейтрализация суперфосфата сланцевой золой // *Пром-сть минер. удобрений и серной кислоты.* 1970. № 3–4. С. 21–25.

2. 82. Аасамяэ Э. Э., Вейдерма М. А., Фосфорнокислотное разложение оболочковых фосфоритов // Хим. пром-сть. 1971. № 1. С. 56–61.
2. 83. Вейдерма М. А., Аасамяэ Э. Э., Лутсиус Л. Р. Получение двойного суперфосфата из эстонских фосфоритов камерным способом // Хим. пром-сть. 1971. № 10. С. 750–753.
2. 84. Вейдерма М. А., Болдина В. В. Суперфосфат из смеси апатита и эстонского фосфорита // Пром-сть минер. удобрений и серной кислоты. 1971. № 7. С. 3–7.
2. 85. Трууса Ю. А., Вейдерма М. А. Получение суперфосфата с применением повышенной нормы серной кислоты // Пром-сть минер. удобрений и серной кислоты. 1972. № 3. С. 6–10.
2. 86. Вейдерма М. А., Ребане А. И. Изотермы-изохроны разложения апатита серной кислотой // Тр. ТПИ. А. 1972. № 319. С. 87–96. Summary: Isotherms-isochrones of apatite decomposition with sulfuric acid.
2. 87. Вейдерма М. А., Аасамяэ Э. Э. Исследование поточного способа получения двойного суперфосфата с применением различных видов сырья // Хим. пром-сть. 1973. № 10. С. 756–759.
2. 88. Аасамяэ Э. Э., Вейдерма М. А. Получение двойного суперфосфата по поточному способу с применением повышенной нормы фосфорной кислоты // Тр. ТПИ. А. 1973. № 344. С. 59–62. Summary: Production of double superphosphate by liquid method using excess of phosphoric acid.
2. 89. Аасамяэ Э. Э., Вейдерма М. А., Вескимяэ Х. И. Получение экстракционной H_3PO_4 и аммофоса из термически обработанных фосфоритов бассейна Каратау // Хим. пром-сть. 1974. № 10. С. 756–759.
2. 90. Вейдерма М. А., Ребане А. И. Изотермы-изохроны разложения эстонского фосфорита серной кислотой // Тр. ТПИ. 1974. № 359. С. 37–43. Summary: Isotherms-isochrones of Estonian phosphorite decomposition with sulfuric acid.
2. 91. Вейдерма М. А., Аасамяэ Э. Э., Ребане А. И., Равасоо Р. К. Получение суперфосфата без складского дозревания // Тр. ТПИ. 1974. № 359. С. 105–112. Summary: Receiving superphosphate by flow method.
2. 92. Трууса Ю. А., Вейдерма М. А. О влиянии некоторых параметров на процесс получения простого суперфосфата // Тр. ТПИ. 1975. № 377. С. 35–40. Summary: About the influence of some parameters on process reception of simple superphosphate.
2. 93. Трууса Ю. А., Вейдерма М. А. Заводские испытания по получению суперфосфата с применением повышенной нормы серной кислоты // Пром-сть минер. удобрений и серной кислоты. 1975. № 8.
2. 94. Трууса Ю. А., Саар Х. Я., Вейдерма М. А. Исследование получения двойного суперфосфата по камерно-поточной схеме из маардуских фосфоритов // Тр. ТПИ. 1976. № 397. С. 51–57. Summary: Production of double superphosphate by combined method.

2. 95. Аасамяэ Э. Э., Вейдерма М. А., Вескимяэ Х. И. Исследование влияния прокаливания фосфоритов на растворимость соединений магния и железа при сернокислотной экстракции // Тр. ТПИ. 1977. № 418. С. 33-40. Summary: The effect of calcination on the solubility of magnesium and iron constituents of phosphorites in obtaining wet process phosphoric acid.
2. 96. Аасамяэ Э. Э., Вескимяэ Х. И., Вейдерма М. А. Исследование получения экстракционной фосфорной кислоты и двойного суперфосфата из обожжённых фосфоритов // Тр. ТПИ. 1977. № 418. С. 41-51. Summary: Obtaining wet process phosphoric acid and double superphosphate using calcined phosphate rock.
2. 97. Аасамяэ Э. Э., Вейдерма М. А. Получение экстракционной фосфорной кислоты и двойного суперфосфата из фосфоритных концентратов месторождения Тоолсе // Хим. пром-сть. 1978. № 3. С. 193-196.
2. 98. Аасамяэ Э. Э., Вейдерма М. А., Ребане А. И. Получение аммофоса и нитро-аммофоски из фосфоритов месторождения Тоолсе // Хим. пром-сть. 1979. № 12. С. 722-724.
2. 99. Аасамяэ Э. Э., Вейдерма М. А., Ребане А. Исследование переработки фосфоритов месторождения Азери в двойной суперфосфат // Изв. АН ЭССР. Химия. 1979. Т. 28, № 3. С. 198-203. Summary: Investigation of obtaining double superphosphate from Aseri phosphorite.
2. 100. Аасамяэ Э., Вейдерма М., Ребане А. Исследование получения фосфорной кислоты и сложных удобрений из фосфоритов месторождения Азери // Изв. АН ЭССР. Химия. 1979. Т. 28, № 3. С. 204-209. Summary: Obtaining wet-process phosphoric acid and complex fertilizers from Aseri phosphorite.
2. 101. Ребане А. И., Биткова И. В., Вейдерма М. А., Юсупов Т. С. Влияние механической активации на реакционную способность природных фосфатов при получении двойного суперфосфата // Ж. прикл. химии. 1980. № 3. С. 484-488.
2. 102. Аасамяэ Э. Э., Вейдерма М. А., Кудрявцева Е. Н. Исследование азотно-кислотного разложения тоолсеского фосфорита // Тр. ТПИ. 1980. № 479. С. 3-11. Summary: Investigation of the decomposition of Toolse phosphorite by nitric acid.
2. 103. Вескимяэ Х. И., Вейдерма М. А., Аасамяэ Э. Э., Куусик Р. О. Исследование обжига и азотнокислотного разложения обожженных фосфоритов Эстонской ССР // Тр. ТПИ. 1980. № 479. С. 13-20. Summary: Studying the calcination and acidulation of calcined Estonian phosphorites with nitric acid.
2. 104. Аасамяэ Э., Вейдерма М. Состав и кислотная переработка фосфорита участка Рягавере // Изв. АН ЭССР. Химия. 1982. Т. 31, № 3. С. 169-174. Summary: Investigation of composition and acid treatment of Rägavere phosphorite.
2. 105. Аасамяэ Э. Э., Вейдерма М. А. Получение экстракционной фосфорной кислоты и аммофоса из тоолсеских фосфоритных концентратов различной степени обогащения // Хим. пром-сть. 1982. № 7. С. 406-408.

2. 106. Аасамяэ Э., Вейдерма М. Влияние добавки карбамида на азотнокислотно-сульфатную переработку природных фосфатов // Изв. АН ЭССР. Химия. 1983. Т. 32, № 1. С. 1–7. Summary: Effect of the addition of urea on the nitric acid sulphate treatment of rock phosphate.
2. 107. Аасамяэ Э., Вейдерма М. Оценка эстонских фосфоритных концентратов как сырья для кислотной переработки // Изв. АН ЭССР. Химия. 1983. Т. 32, № 4. С. 242–245. Summary: Evaluation of Estonian phosphorite concentrates as raw material for acidulation.
2. 108. Кудрявцева Е. Н., Аасамяэ Э. Э., Вейдерма М. А. Влияние состава фосфатного сырья на его азотнокислотную переработку // Тр. ТПИ. 1983. № 542. С. 11–23. Summary: Effect of the composition of phosphate rock on the nitric acid processing.
2. 109. Аасамяэ Э. Э. Применение ретура в процессе азотнокислотно-сульфатного разложения фосфатного сырья // Тр. ТПИ. 1983. № 542. С. 25–31. Summary: Use of the recycle in the process of treating phosphate concentrates with nitric acid and sulphate reagents.
2. 110. Вийсимаа Л. П., Треуфельдт О. Н. Межфазовое распределение редкоземельных элементов при азотнокислотном разложении фосфатного сырья // Тр. ТПИ. 1983. № 542. С. 33–38. Summary: The distribution of rare earth elements by phosphate rocks decomposition with nitric acid.
2. 111. Пылдме М. Э., Пылдме Ю. Х., Вейдерма М. А. О вхождении HPO_4^{2-} ионов в структуру фосфатного минерала при обработке фосфорита фосфорной кислотой // Ж. неорган. химии. 1984. Т. 29, вып. 10. С. 2530–2533.
2. 112. Аасамяэ Э. Э., Вейдерма М. А., Кудрявцева Е. Н. Азотнокислотно-сульфатная переработка тоолсеского фосфорита // Хим. пром-сть. 1984. № 7. С. 406–408.
2. 113. Аасамяэ Э., Вейдерма М. Азотнокислотно-сульфатная переработка фосфоритов Раквереского месторождения // Изв. АН ЭССР. 1984. Химия. Т. 33, № 2. С. 73–78. Summary: Nitric acid sulphate treatment of Rakvere phosphorite.
2. 114. Калыувее Т. Б., Куусик Р. О., Вейдерма М. А., Рыбаков В. Н., Шинкаренко С. Ф., Шохин В. И. Обжиг и его эффективность при кислотной переработке фосфорита месторождения Кокдзон // Комплексное использ. минер. сырья. 1985. № 7. С. 34–38.
2. 115. Аасамяэ Э., Вейдерма М. Получение нитрофоски из раквереских фосфоритов азотнокислотно-сульфатным способом // Изв. АН ЭССР. 1985. Химия. Т. 34, № 3. С. 165–169. Summary: Obtaining nitrophoska from Rakvere phosphorite by nitric acid-sulphate treatment.
2. 116. Кудрявцева Е., Аасамяэ Э., Вейдерма М. Потери азотной кислоты при азотно-сернокислотном разложении фосфатного сырья // Изв. АН ЭССР. Химия. 1986. Т. 35, № 1. С. 1–6. Summary: HNO_3 losses in the process of decomposition of phosphate rock with a mixture of nitric and sulphuric acid.

2. 117. Аасамяэ Э. Э., Вейдерма М. А. Получение двойного суперфосфата и аммофоса из разных типов фосфорита Раквереского месторождения // Тр. ТПИ. 1986. № 619. С. 3–13. Summary: Receiving double superphosphate, wet process phosphoric acid and ammonium phosphate from various types of Rakvere phosphorite.
2. 118. Вийсимаа Л. П., Оясте Ю. К., Вейдерма М. А. Утилизация фтора при азотно-кислотной переработке эстонских фосфоритов // Тр. ТПИ. 1986. № 619. С. 15–22. Summary: Utilization of fluorine produced by processing the Estonian phosphorite with HNO_3 .
2. 119. Вескимяэ Х. И., Куусик Р. О. Применение фосфоизвестки для нейтрализации суперфосфата // Тр. ТПИ. 1986. № 619. С. 23–28. Summary: Use of the phospholime for neutralizing superphosphate.
2. 120. Кальювее Т. Б., Куусик Р. О., Вескимяэ Х. И. Обжиг и его влияние на кислотную переработку фосфорита Егорьевского месторождения // Тр. ТПИ. 1986. № 619. С. 29–38. Summary: The influence of the calcination of the phosphate rock Yegoryevsk deposit for acid treatment.
2. 121. Аасамяэ Э., Вейдерма М. Получение разных марок нитрофоски из раквереского фосфоритного концентрата с высоким содержанием магния // Изв. АН ЭССР. Химия. 1987. Т. 36, № 1. С. 1–5. Summary: Obtaining nitrofoska of different composition from Rakvere phosphorite with high magnesium content.
2. 122. Кудрявцева Е., Аасамяэ Э., Вейдерма М. Получение нитрофоски из эстонских фосфоритов азотно-сернокислотным способом // Изв. АН ЭССР. Химия. 1987. Т. 36, № 2. С. 93–97. Summary: Obtaining nitrophoska from Estonian phosphorites with a mixture of nitric and sulphuric acids.
2. 123. Аасамяэ Э. Э., Вейдерма М. А. Получение экстракционной фосфорной кислоты и аммофоса из основных разновидностей фосфорита Кабала // Технология минер. удобрений и солей: Межвуз. сб. науч. тр. / М. Е. Позин, ред. Л.: ЛТИ, 1988. С. 34–41.
2. 124. Viisimaa, L., Veiderma, M., Aarnio, P., Niinistö, L. Distribution and recovery of rare earths from Estonian phosphorites during acidic decomposition // Symp. on Inorg. and Anal. Chemistry, Lappeenranta, May 27, 1988 / P. Minkkinen, ed. Lappeenranta University of Technology, 1988. P. 115–117.
2. 125. Аасамяэ Э., Саар В. О пенообразовании при азотнокислотном разложении фосфоритов Прибалтики // Изв. АН ЭССР. Химия. 1989. Т. 38, № 1. С. 1–5. Summary: Foaming in the decomposition of the Baltic phosphorites with nitric acid.
2. 126. Кудрявцева Е., Аасамяэ Э., Вейдерма М. Кинетика разложения прибалтийских фосфоритов при различных вариантах азотнокислотной переработки // Изв. АН ЭССР. Химия. 1989. Т. 38, № 2. С. 65–69. Summary: Rate of decomposition of Baltic phosphorites in different variants of treating them with nitric acid.
2. 127. Аасамяэ Э., Саар В. О потерях HNO_3 с газами при азотнокислотном разложении фосфоритов Прибалтики // Изв. АН ЭССР. Химия. 1989. Т. 38, № 3. С. 145–149. Summary: Losses of HNO_3 with gases in acidulating Baltic phosphorites by nitric acid.

2. 128. Аасамяэ Э. Э., Эйнард М. Э., Вейдерма М. А. Получение двойного суперфосфата из разных типов эстонского фосфорита // Исследования в обл. производства удобрений: Межвуз. сб. науч. тр. / М. Е. Позин, ред. Л., 1989. С. 37–42.
2. 129. Кудрявцева Е. Н., Аасамяэ Э. Э., Каллауус У. Л. Кристаллизация сульфата кальция в процессе разложения оболочкового фосфорита смесью HNO_3 , H_2SO_4 и $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$. // Тр. ТПИ. 1989. № 685. С. 24–30. Abstract: Crystallization of calcium sulphate in the process of treating shelly phosphorite with the mixture of HNO_3 , H_2SO_4 and $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$.
2. 130. Кудрявцева Е. Н., Аасамяэ Э. Э. Получение нитрофоски из фосфоритов Прибалтики конверсионным способом // Тр. ТПИ. 1989. № 685. С. 31–41. Abstract: Receiving nitrophoska from Baltic phosphorites by sulphate recycle process.
2. 131. Вийсимаа Л.П., Березин Г.Г., Федорович В.А. Исследование процесса получения суперфосфата с добавками микроэлементов // Тр. ТПИ. 1989. № 685. С. 63–72. Abstract: Study of preparation of superphosphate containing micronutrient elements.
2. 132. Аасамяэ Э. Э., Вейдерма М. А., Вийсимаа Л. П., Кудрявцева Е. Н. Улучшение фильтруемости нерастворимого остатка при азотнокислотной переработке фосфоритов // Исследования по химии и технологии минер. удобрений и сырья для их производства: Сб. науч. тр. М.: МХТИ, 1990. С. 89–94.
2. 133. Аасамяэ Э.Э., Саар В. С. Азотно-сернокислотное разложение фосфоритов Прибалтики применительно к получению нитрофоски // Технология минер. удобрений: Межвуз. сб. науч. тр. / В. А. Дмитриевский, М. Е. Позин, ред. Л., 1991. С. 126–133.
2. 134. Аасамяэ Э. Э., Арумеэль Э. Х. Получение азотно-сернокислотной нитрофоски из фосфоритов Прибалтики // Технология минер. удобрений: Межвуз. сб. науч. тр. / В. А. Дмитриевский, М. Е. Позин, ред. Л., 1991. С. 133–140.
2. 135. Березин Г. Г., Ревкуц А. А., Куусик Р. О., Вейдерма М. А., Воронова Т. В. Введение микроэлементов в суперфосфат в условиях действующего производства // Хим. пром-сть. 1992. № 1. С. 17–19.
2. 136. Aasamäe, E., Arumeel, E., Einard, M. Obtaining various grades of NPK fertilizers from ammonium phosphate and urea with the addition of microelements // Proc. Estonian Acad. Sci. Chem. 1992. Vol. 41, No. 4. P. 164–168.
2. 137. Aasamäe, E., Kudryavtseva, J., Einard, M. Obtaining NPK fertilizers using decomposition of phosphate rock by sulphuric acid // Fert. Res. 1993. Vol. 34. P. 197–202.
2. 138. Aasamäe, E., Arumeel, E., Einard, M., Veiderma, M. Obtaining granular NPK fertilizers from single superphosphate and urea // Fert. Res. 1993. Vol. 35. P. 161–167.

2.1.4. Fosfaattoorme termiline töötlemine
Thermal processing of raw phosphate

2. 139. Вейдерма М. А., Вольфкович С. И. Физико-химический анализ процесса гидротермической переработки оболочковых фосфоритов // Ж. прикл. химии. 1964. Т. 37, № 5. С. 937–946.
2. 140. Вейдерма М. А., Вольфкович С. И. Кинетика обесфторивания оболочковых фосфоритов в кипящем слое // Хим. пром-сть. 1964. № 8. С. 587–594.
2. 141. Вейдерма М. А. О производстве обесфторенных фосфатов из оболочковых фосфоритов // Сланцевая и хим. пром-сть. 1965. № 2. С. 20–24.
2. 142. Вейдерма М. А. Термодинамика процесса гидротермической переработки природных фосфатов // Тр. ТПИ. А. 1965. № 228. С. 41–48.
2. 143. Вейдерма М. А. Кислотно-термические методы получения кормовых фосфатов // Исследования по химии и технологии удобрений, пестицидов, солей. М.: Наука, 1966. С. 201–210.
2. 144. Вейдерма М. А., Куузик Р. О., Лухакоодер Э. Т. Обесфторивание оболочковых фосфоритов в псевдооживленном слое // Оболочковые фосфориты как сырьё для хим. пром-сти: Тр. науч.-техн. конф. Тлн.: ТПИ, 1968. С. 241–253.
2. 145. Куузик Р. О., Лухакоодер Э. Т., Вейдерма М. А. Диффузия реагентов в гранулах фосфорита в процессе гидротермической переработки // Ж. прикл. химии. 1971. Т. 44, № 1. С. 20–26.
2. 146. Вейдерма М. А. Действие добавки фосфорной кислоты на гидротермическую переработку природных фосфатов // Хим. пром-сть. 1971. № 4. С. 279–284.
2. 147. Куузик Р. О., Вейдерма М. А. Математическое описание процесса обесфторивания оболочковых фосфоритов // Исследования в обл. неорган. технологии: соли, окислы, кислоты. Л.: Наука, 1972. С. 135–139.
2. 148. Вейдерма М. А., Карьюс А. А. Об увеличении растворимости обесфторенных фосфатов из фосфоритов // Исследования в обл. неорган. технологии: соли, окислы, кислоты. Л.: Наука, 1972. С. 140–144.
2. 149. Вейдерма М. А., Вескимяэ Х. И., Куусик Р. О. Исследование процесса обжига фосфоритов бассейна Каратау // Хим пром-сть. 1974. № 4. С. 270–273.
2. 150. Вейдерма М. А., Вескимяэ Х. И., Куусик Р. О. Термохимическое обезмагнивание природных фосфоритов // Хим. пром-сть. 1975. № 11. С. 838–840.
2. 151. Вейдерма М. А., Винкман А. О., Вольфкович С. И., Куусик Р. О., Скоробогатов В. А., Ягодина Т. Н. Обесфторивание маардуского фосфорита в псевдооживленном слое на заводской опытной установке // Хим. пром-сть. 1975. № 3. С. 193–195.
2. 152. Аасамяэ Э. Э., Вейдерма М. А., Вескимяэ Х. И. Кислотная переработка термически обработанных природных фосфатов // Минер. удобрения и их применение в сельском хозяйстве: Докл. III Науч.-техн. конф. Варна, 26–28 мая 1975. София: Науч. техн. союз хим. пром-сти, 1975. С. 3–7.

2. 153. Куусик Р. О., Вейдерма М. А., Вольфкович С. И., Ребане Ю. Ю., Скоробогатов В. А., Ягодина Т. Н. Гидротермическая переработка природных фосфатов в псевдооживленном слое // Минер. удобрения и их применение в сельском хозяйстве: Докл. III Науч.-техн. конф. Варна, 26–28 мая 1975. София: Науч. техн. союз хим. пром-сти, 1975. С. 194–200.
2. 154. Вейдерма М. А., Куусик Р. О., Пылдме М. Э., Пылдме Ю. Х. Новые аспекты теории и практики гидротермической переработки природных фосфатов с добавкой фосфорной кислоты // XI Менделеевский съезд по общей и прикл. химии: Реф. докл. и сообщ. М.: Наука, 1975. Т. 1. С. 175–176.
2. 155. Pyldme, M., Buzágh-Gere, É., Pyldme, J., Veiderma, M. Thermal analysis of the interaction of phosphorite with condensed phosphates of calcium // J. Therm. Anal. 1976. Vol. 10. P. 195–204.
2. 156. Вейдерма М. А., Пылдме Ю. Х., Пылдме М. Э. О взаимодействии фосфорита с конденсированными фосфатами кальция // Ж. неорган. химии. 1977. Т. 22, № 1. С. 57–62.
2. 157. Куусик Р. О., Турья Р. Р., Вейдерма М. А. Обесфторивание ковдорского апатитового концентрата в печи кипящего слоя // Пром-сть минер. удобрений и серной кислоты. 1977. Вып. 9. С. 6–11.
2. 158. Veiderma, M., Pyldme, M., Pyldme, J. The reactions between condensed phosphates and natural phosphates or fluorite by heating // First Int. Congr. on Phosphorus Compounds, Rabat, Maroc., Oct. 17-21, 1977: Proc. P. 449–456.
2. 159. Вейдерма М. А., Куусик Р. О., Ягодина Т. Н., Скоробогатов В. А., Гидротермическая переработка природных фосфатов в псевдооживленном слое // Проблемы химии и хим. технологии: некоторые новые направления хим. Технологии и химизации сельского хозяйства. М.: Наука, 1977. С. 184–192.
2. 160. Черенкова Г. И., Кнубовец Р. Г., Кавицкая Ф. А., Пылдме М. Э. Структурные превращения фосфатов при кислотнотермической переработке фосфоритов // Ж. неорган. химии. 1978. Т. 23, № 4. С. 915–919.
2. 161. Volfkovich, S. I., Veiderma, M. A. The progress of hydrothermal processing of phosphate rock // 1978 Technical / Economic Conference: Fertilizer Technology, Orlando, Florida, U.S.A., 23rd–27th Oct., 1978: Proc. P. 49–62.
2. 162. Пылдме Ю. Х., Пылдме М. Э., Вейдерма М. А. Химизм фосфорноокислотнотермической переработки кольского апатитового концентрата // Ж. неорган. химии. 1979. Т. 24, № 7. С. 1795–1800.
2. 163. Скоробогатов В. А., Новиков В. В., Куусик Р. О., Бабошин В. К. Модернизация печи кипящего слоя для высокотемпературной обработки природных фосфатов // Хим. и нефть. машиностроение. 1981. № 6. С. 4–6.
2. 164. Вейдерма М. А. Физико-химические основы термической переработки природных фосфатов (В память академика С. И. Вольфковича) // Фосфаты-81: Тез. докл. V Всес. конф. Л. 1981. С. 83–84.

2. 165. Тынсуааду К., Пылдме М., Вейдерма М. Особенности химизма фосфорно-кислотно-термической переработки ковдорского апатитового концентрата // Изв. АН ЭССР. Химия. 1982. Т. 31, № 3. С. 175–180. Summary: The specificity of phosphoric acid-thermal treatment of Kovdor apatite concentrate.
2. 166. Тынсуааду К. О., Пылдме М. Э., Вейдерма М. А. Термохимические превращения в смесях ковдорского апатита с фосфорной кислотой // Изв. АН СССР. Неорган. материалы. 1983. Т. 19, № 6. С. 978–981.
2. 167. Тынсуааду К., Вейдерма М., Пылдме М. Плавкость и фазовый состав продуктов фосфорнокислотно-термической переработки ковдорского апатитового концентрата // Изв. АН ЭССР. Химия. 1983. Т. 32, № 4. С. 237–241. Summary: Fusibility and phase composition of the products of phosphoric-acid-thermal treatment of the Kovdor apatite concentrate.
2. 168. Вейдерма М. А., Пылдме М. Э., Пылдме Ю. Х., Тынсуааду К. О. Особенности фосфорнокислотно-термической переработки природных фосфатов различных месторождений СССР // Тр. ТПИ. 1983. № 542. С. 3–9. Summary: Specificities of phosphoric acid thermal treatment of phosphate rock in various deposits in the U.S.S.R.
2. 169. Пылдме М. Э., Пылдме Ю. Х., Эйнард М. Э., Тынсуааду К. О. Особенности выделения фтора при фосфорнокислотно-термической переработке природных фосфатов // Тр. ТПИ. 1983. № 542. С. 39–43. Summary: Specificities of fluorine volatilization in phosphoric acid thermal process of phosphate rock.
2. 170. Кальюеве Т. Б., Куусик Р. О., Вейдерма М. А., Рыбаков В. Н., Шинкоренко Ф., Шохин В. И. Обжиг чилисайских фосфоритов в печи кипящего слоя // Комплексное использ. минер. сырья. 1985. № 6. С. 35–39.
2. 171. Pyldme, M. Formation of liquid phase during heating calcium dihydrophosphate and phosphate rocks // Thermochim. Acta. 1985. Vol. 93. P. 641–644.
2. 172. Veiderma, M., Pyldme, M., Tynsuaadu, K., Utsal, K. Mechanism of reactions in mixtures of calcium polyphosphate with apatite and accompanying minerals during heating // J. Therm. Anal. 1987. Vol. 32. P. 1093–1103.
2. 173. Veiderma, M., Pyldme, M., Tynsuaadu, K., Utsal, K. Reaction mechanism in the mixtures of calcium polyphosphate with apatite and accompanying minerals on heating // Phosphorus and Sulfur. 1987. Vol. 20, No. 3–4. P. 740.
2. 174. Вейдерма М. А., Кнубовец Р. Г., Черенкова Г. И., Пылдме М. Э., Терентьев Э. П. Структурные превращения апатита при кислотно-термической обработке // Изв. АН ССР. Неорган. материалы. 1987. Т. 23, № 1. С. 123–126.
2. 175. Veiderma, M., Pyldme, M., Tynsuaadu, K. Thermische Entfluorierung von Apatit // Chemische Technik. 1988. 40. Jg., Heft 4. S. 169–172.
2. 176. Кальюеве Т. Б., Вескимяэ Х. И. Получение кормовых обесфторенных фосфатов из фосфоритов Раквереского месторождения // Технология минер. удобрений и солей: Межвуз. сб. науч. тр. / М. Е. Позин, ред. Л. ЛТИ, 1988. С. 54–58.

2. 177. Пылдме М. Э., Пылдме Ю. Х., Утсал К. Р., Рауде У. А. Разовые превращения в процессе фосфорноокислотно-термической переработки ковдорского апатита // Исследования в обл. производства удобрений: Межвуз. сб. науч. тр. / М. Е. Позин, ред. Л., 1989. С. 60–66.
2. 178. Пылдме Ю. Х., Саарик М. Х. Обесфторивание ковдорского апатита с добавкой дигидрофосфата кальция при нагревании // Тр. ТПИ. 1989. № 685. С. 3–11. Abstract: Defluorination of Kovdor apatite with addition of $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ at heating.
2. 179. Пылдме М. Э., Пылдме Ю. Х., Рауде У. А., Отставел М. У. Влияние водяного пара на обесфторивание ковдорского апатита при фосфорноокислотно-термической переработке // Тр. ТПИ. 1989. № 685. С. 12–18. Abstract: Water vapour influence upon fluorine evolution in the phosphoric acid-thermal treatment of Kovdor apatite.
2. 180. Кальювее Т. Б., Куусик Р. О., Вескимяэ Х. И. Агломерация фосфорита при обжиге его в печи кипящего слоя // Тр. ТПИ. 1989. № 685. С. 42–51. Abstract: The agglomeration of the phosphorites heated in the fluidized bed kiln.
2. 181. Куусик Р. О., Сиренди А. А., Вескимяэ Х. И. Образование и связывание свободных оксидов при обжиге фосфоритов Каратау // Тр. ТПИ. 1989. № 685. С. 52–62. Abstract: Formation and binding up of free oxides by heating the phosphate rocks from Karatau deposit.
2. 182. Pyldme, M., Utsal, K., Aruväli, J., Arnold, M., Paulik, F. Investigation of phase transformations in thermal processing of phosphate rock // J. Therm. Anal. 1990. Vol. 36. P. 1699–1705.
2. 183. Veiderma, M., Kaljuvee, T., Knubovets, R., Pöldme, M., Tõnsuaadu, K. Thermal transformations in systems based on natural apatites // Phosphor., Sulfur, Silicon. 1990. Vol. 51/52. P. 125 (595)–128 (598).
2. 184. Pöldme, M., Raude, U., Aruväli, J., Utsal, K. Decomposition mechanism of hydroxyfluorapatite in phosphoric acid – thermal treatment // Phosphor., Sulfur, Silicon. 1990. Vol. 51/52. P. 441 (991).
2. 185. Pöldme, M., Pöldme, J., Utsal, K. Transformation of calcium dihydrogenphosphate in mixtures with apatite concentrate upon heating // Phosphor., Sulfur, Silicon. 1990. Vol. 51/52. P. 442 (912).
2. 186. Veiderma, M., Pyldme, M., Tynsuaadu, K., Knubovets, R. Search for natural reagents for obtaining thermophosphates // Phosphor. Res. Bull. 1991. Vol. 1. P. 421–426.
2. 187. Pyldme, M. Transformation of phases in hydrothermal sintering processing of phosphate rock // Phosphor. Res. Bull. 1991. Vol. 1. P. 451–454.
2. 188. Кальювее Т. Б., Куусик Р. О., Вейдерма М. А., Вескимяэ Х. И., Лившиц М. М., Кангур К. Ф. Термосепарационное обогащение фосфоритов Каратау // Хим. пром-сть. 1992. № 2. С. 85–88.
2. 189. Veiderma, M., Tõnsuaadu, K., Knubovets, R., Einard, M., Peld, M. Thermophosphates on the basis of apatite and aluminosilicates // Phosphor., Sulfur, Silicon. 1993. Vol. 76. P. 187–190.

- 2.190. Tõnsuaadu, K., Rimm, K., Veiderma, M. Composition and properties of thermophosphates from apatite and aluminosilicates // Phosphor., Sulfur, Silicon. 1993. Vol. 84. P. 73–81.
- 2.191. Kuusik, R., Veskimäe, H., Kaljuvee, T. Distribution of the components of phosphorites by thermoseparational enrichment // Trans. TTU. 1994. No. 742. P. 28–38.
- 2.192. Kaljuvee, T., Kuusik, R., Veiderma, M. Enrichment of carbonate-phosphate ores by calcination and air separation // Int. J. Miner. Process. 1995. Vol. 43. P. 113–121.
- 2.193. Kaljuvee, T., Kuusik, R., Veiderma, M. Physico-chemical transformations during thermal treatment of phosphorites and solubility of the products // Phosphor. Res. Bull. 1999. Vol. 10. P. 335–340.

2.1.5. Heitmete töötlemine *Utilization of wastes*

- 2.194. Veiderma, M. Superfosfaadi tootmisel tekkiva silikogeeli kasutamise // Keemiatoetus: Tead.-tehn. informatsiooni kogumik. ENSV MN Riiklik Teaduslik-tehniline Komitee, 1960. Nr. 1. Lk. 38–41.
- 2.195. Солодянкина Н. Л., Раздорских Л. М., Иванов А. В., Бондаренко М. В., Скоробогатов В. А., Куусик Р. О., Кууск А. А. Освоение процесса разложения фосфогипса на сернистый газ и окись кальция во взвешенном слое в опытно-промышленных условиях // Пром-сть минер. удобрений и серной кислоты. 1977. Вып. 11. С. 1–4.
- 2.196. Куусик Р. О., Кууск А. А., Вейдерма М. А. Исследование процесса высокотемпературной переработки фосфогипса в псевдоожиженном слое // Минер. удобрения и их применение в сельском хозяйстве: Докл. науч.-техн. конф., Варна, 29–31 мая 1978. София, 1978. С. 142–146.
- 2.197. Куусик Р. О., Тинт П. А., Кууск А. А.-М. Хроматографическое исследование газовой фазы при термическом разложении фосфогипса // Пром-сть минер. удобрений и серной кислоты. 1979. Вып. 12. С. 9–11.
- 2.198. Кярблане Э. Х., Кууск А. А.-М., Куусик Р. О. Термодинамический анализ процесса высокотемпературной обработки фосфогипса // Тр. ТПИ. 1980. № 479. С. 21–28. Summary: Thermodynamic analysis of the process of high temperature decomposition of phosphogypsum.
- 2.199. Вийсимаа Л. П., Кууск А. А.-М., Куусик Р. О. Термический анализ фосфогипса // Тр. ТПИ. 1980. № 479. С. 29–36. Summary: Thermal analysis of phosphogypsum.
- 2.200. Кальювее Т. Б., Пылдме М. Э., Вейдерма М. А. Исследование фосфорно-кислотно-термической переработки фторида кальция // Тр. ТПИ. 1980. № 479. С. 37–45. Summary: The investigation of phosphoric acidic-thermal decomposition of calcium fluoride.

2. 201. Солодянкина Н. Л., Борисов В. М., Скоробогатов В. А., Раздорских Л. М., Хрящев С. В., Куусик Р. О. Термохимическое разложение фосфогипса // Хим. пром-сть. 1981. № 3. С. 155–157.
2. 202. Куусик Р. О., Кууск А. А.-М., Вейдерма М. А. Исследование кинетики процесса восстановления фосфогипса в псевдооживленном слое // Хим. пром-сть. 1981. № 7. С. 409–411.
2. 203. Борисов В., Грынчаров И., Виденов Н., Солодянкина Н., Куусик Р., Домбалов И., Скоробогатов В., Кирилов П., Раздорских Л. Термохимично разлагане на фосфогипс до калциев окис и серен двуокис в кипящ слой на опитно-промышленна инсталация // Химия и индустрия. 1981. № 2. С. 66–68 (по-болгарски)
2. 204. Куусик Р. О., Вийсимаа Л. П., Кууск А. А.-М. Исследование состава фосфогипса и фосфоизвестки методами ИК спектроскопии и рентгенографии // Ж. прикл. химии. 1982. Т. 55, № 8. С. 1723–1728.
2. 205. Кальюеве Т. Б., Вейдерма М. А., Пылдме М. Э., Подлеская А.В. Утилизация шламов станций нейтрализации сточных вод заводов фосфорных удобрений // Комплексное использ. минер. сырья. 1982. № 11. С. 70–73.
2. 206. Борисов В. М., Виденов Н. Б., Солодянкина Н. Л., Грынчаров И. Н., Куусик Р. О., Домбалов И. П., Скоробогатов В. А., Иванов А. В., Кирилов П. Термическое разложение фосфоритного фосфогипса на сернистый газ и известь в псевдооживленном слое // Хим. пром-сть. 1982. № 9. С. 541–542.
2. 207. Хечумян Е. М., Куусик Р. О., Григорян Г. О. Разложение сульфата кальция в смеси с кварцевым песком при восстановительном обжиге. IV Разложение в псевдооживленном слое // Армянский хим. журнал. 1982. Т. 35, № 1. С. 17–21. Summary: Decomposition of calcium sulphate in a reductive medium, in the presence of quartz sand. IV Decomposition in fluidized beds.
2. 208. Куусик Р. О., Кууск А. А.-М., Вейдерма М. А. Високотемпературно преработване на фосфогипс от североафрикански фосфорити до вар и серен двуокис // Годишник на Висшия химикотехнологически институт София. 1980. София, 1982. Т. 27, книга 1. С. 139–149. Резюме: Высокотемпературная переработка (фосфогипса) из североафриканских фосфоритов на известь и сернистый газ (in Bulgarian).
2. 209. Куусик Р. О., Кууск А. А.-М., Кярблане Э. Х., Вейдерма М. А. Исследование процесса термического разложения фосфогипса из каратауского фосфорита // Комплексное использ. минер. сырья. 1983. № 9. С. 50–53.
2. 210. Куусик Р. О., Кууск А. А.-М., Вейдерма М. А. Исследование термической переработки фосфогипса в сернистый газ и известь // Использование фосфогипса в народном хозяйстве. Москва, 1983. С. 67–75 (Тр. НИУИФа; 243).
2. 211. Тинт П. А., Куусик Р. О. Утилизация тепла при термической переработке фосфогипса на сернистый газ и известь // Тр. ТПИ. 1983. № 42. С. 67–74. Summary: Utilization of heat in the process of high-temperature decomposition of phosphogypsum.

2. 212. Тюрн Л. И., Тинт П. А., Кярблане Э. Х. Равновесие в системе сульфат кальция – минеральные примеси – восстановители // Тр. ТПИ. 1983. № 542. С. 75–83. Summary: Equilibrium in the system of calcium sulfate – mineral impurities – reducers.
2. 213. Вескимяэ Х. И., Куусик Р. О. Диффузия реагентов в гранулах фосфогипса при термообработке // Тр. ТПИ. 1983. № 542. С. 85–93. Summary: Diffusion of gas reagents in the particle by thermal decomposition of calcium sulfate.
2. 214. Вескимяэ Х. И., Куусик Р. О., Вейдерма М. А. Характеристика и утилизация отходов азотнокислотно-сульфатной переработки фосфатного сырья // Ж. прикл. химии. 1984. № 11. С. 2418–2422.
2. 215. Куусик Р. О., Вейдерма М. А., Веретевская И. А., Валдре Ю. А. Фосфоизвесть – вяжущее для автоклавных бетонов // Пром-сть строительных материалов. Сер. 8. Пром-сть автоклавных материалов и местных вяжущих: Экспресс информ. Отечественный опыт. Москва: ВНИИЭСМ, 1984. Вып. 9. С. 4–6.
2. 216. Куусик Р. О., Вейдерма М. А., Веретевская И. А., Валдре Ю. А. Фосфоизвесть – вяжущее для автоклавных бетонов // Использование отходов попутных продуктов в производстве строительных материалов и изделий. Охрана окружающей среды: Науч.-техн. реф. сб. Москва, 1984. Вып. 11. С. 16–17 (ВНИИЭСМ. Пром-сть строительных материалов. Сер. 11).
2. 217. Kuusik, R., Saikkonen, P., Niinistö, L. Thermal decomposition of calcium sulfate in carbon monoxide // J. Therm. Anal. 1985. Vol. 30. P. 187–193.
2. 218. Куусик Р., Триккель А. Термический анализ сульфата кальция в восстановительной среде // Изв. АН ЭССР. Химия. 1985. Т. 34, № 1. С. 58–62. Summary: Thermal analysis of calcium sulphate.
2. 219. Куусик Р. О., Куусик А. А.-М., Вескимяэ Х. И., Нурашев С. А. Термическая переработка природного гипса с получением сернистого газа и извести // Комплексное использ. минер. сырья. 1985. № 3. С. 76–80.
2. 220. Триккель А., Куусик Р. Влияние диоксида углерода и водяных паров на восстановление сульфата кальция монооксидом углерода // Изв. АН ЭССР. Химия. 1986. Т. 35, № 4. С. 275–279. Summary: The influence of carbon dioxide and water vapour on the reduction of calcium sulphate by carbon monoxide.
2. 221. Куусик Р. О., 2.238, О термической переработке фосфогипса из разных видов фосфатного сырья // Ж. прикл. химии. 1988. № 3. С. 512–517.
2. 222. Куусик Р. О., Триккель А. И., Вейдерма М. А. Исследование высокотемпературных процессов утилизации фосфогипса // Проблемы промышленной экологии. Тлн., 1988. С. 48–55. Summary: Studies on the high temperature processes for utilizing phosphogypsum (Тр. ТПИ; 658).
2. 223. Триккель А., Тюрн Л., Куусик Р. О термодинамической вероятности получения сульфида кальция из фосфогипса // Изв. АН ЭССР. Химия. 1989. Т. 38, № 3. С. 150–158. Summary: Thermodynamical probability of getting calcium sulphide from phosphogypsum.
2. 224. Kuusik, R., Veiderma, M. Thermal processing of phosphogypsum // Proc. III Int. Symp. on Phosphogypsum, Orlando, Florida, Dec., 1990 / Wen F. Chang, ed. Bartow: Florida Institute of Phosphate Res., 1990. Vol. 1. P. 267–279.

2. 225. Trikkel, A., Kuusik, R. Modified CaS process on the basis of phosphogypsum // Trans.TTU. 1994. No. 742. P. 45–57.
2. 226. Trikkel, A., Kuusik, R. Calcium sulphide from phosphogypsum // 2nd Int. Symp. and Exhib. on Environ. Contamination in Central and Eastern Europe, Budapest, Hungary, Sept. 20-23, 1994: Symp. Proc. Tallahassee, Florida, USA: Florida State University, [1995]. P. 70–72.
2. 227. Veskimäe, H., Kuusik, R., Veiderma, M. Phosphorus removal from solutions by carbonaceous wastes // Proc. Estonian Acad. Sci. Chem. 1997. Vol. 46, No. 1/2. P. 21–30.

2.1.6. Sünteetilised fosfaadid Synthetic phosphates

2. 228. Вейдерма М. А., Пылдме Ю. Х. Состав продуктов термической дегидратации монокальцийфосфата // Ж. неорган. химии. 1976. Т. 21, № 1. С. 10–15.
2. 229. Pylldme, M., Tynsuuadu, K., Paulik, F., Paulik, J., Arnold, M. Dehydrations of $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ and $\text{Mg}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ and their reactions with KCl, examined with simultaneous TG, DTG, DTA and EGA // J. Therm. Anal. 1979. Vol. 17. P. 479–488.
2. 230. Кальюеве Т. Б., Пылдме М. Э., Вейдерма М. А. Взаимодействие фторида кальция с конденсированными фосфатами при нагревании // Изв. АН СССР. Неорган. материалы. 1979. Т. 15, № 12. С. 2188–2191.
2. 231. Кальюеве Т. Б., Пылдме М. Э., Вейдерма М. А. Влияние диоксида кремния на взаимодействие фторида кальция с конденсированными фосфатами при нагревании // Изв. АН СССР. Неорган. материалы. 1979. Т. 15, № 12. С. 2241–2243.
2. 232. Кальюеве Т. Б., Пылдме М. Э., Вейдерма М. А. Физико-химические превращения в смесях фторида кальция с продуктами дегидратации монокальцийфосфата при нагревании // Изв. АН ЭССР. Химия. 1980. Т. 29, № 3. С. 170–176. Summary: Physico-chemical changes in the mixtures of calcium fluoride with dehydration products of monocalcium phosphate by thermal treatment.
2. 233. Пылдме М. Э., Пылдме Ю. Х., Тынсуаду К. О., Вейдерма М. А. О термической дегидратации смеси $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ с $\text{Mg}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ с добавками хлорида калия и кремневой кислоты // Ж. неорган. химии. 1981. Т. 26, № 1. С. 58–61.
2. 234. Кальюеве Т. Б. Термохимические превращения при нагреве смесей флюорита с фосфорной кислотой // Тр. ТПИ. 1983. № 542. С. 45–53. Summary: Thermochemical changes in the mixtures of fluorite with orthophosphoric acid.
2. 235. Тынсуаду К. О., Вейдерма М. А. Термические превращения в смесях полифосфата кальция с кальцитом и форстеритом // Изв. АН СССР. Неорган. материалы. 1987. Т. 23, № 2. С. 303–306.

2. 236. Veiderma, M. Gustav Tammann, Kurroli sool ja polümeersed fosfaadid // Eesti TA Toim. Keemia. 1987. Kd. 36, nr. 1. Lk. 74–78.
2. 237. Pyldme, M., Utsal, K. Effect of water vapour upon thermal dehydration of $Mg(H_2PO_4)_2 \cdot 2H_2O$ // J. Therm. Anal. 1989. Vol. 35. P. 1953–1958.
2. 238. Тынсуаду К. О., Вейдерма М. А. Термические превращения в смесях полифосфата кальция с магнезитом и доломитом // Изв. АН СССР. Неорг. материалы. 1989. Т. 25, № 1. С. 107–110.
2. 239. Tynsuaadu, K. Influence of silicic acid and glauconite on thermal dehydration of $Ca(H_2PO_4)_2 \cdot H_2O$ // J. Therm. Anal. 1990. Vol. 36. P. 1785–1793.
2. 240. Tõnsuaadu, K., Veiderma, M. Thermal dehydration of the mixture of calcium dihydrogen phosphate and glauconite // Phosphor., Sulfur, Silicon. 1990. Vol. 51/52. P. 443 (913).
2. 241. Viisimaa, L., Vilbok, H. Chemical interaction of copper sulfate with calcium dihydrophosphate // Phosphor., Sulfur, Silicon. 1990. Vol. 51/52. P. 446 (916).
2. 242. Вийсимаа Л. П., Вильбок Х. О. Взаимодействие сульфата меди с дигидрофосфатом кальция // Исследования по химии и технологии минер. удобрений и сырья для их производства: Сб. науч. тр. М.: МХТИ, 1990. С. 144–148.
2. 243. Тынсуаду К., Вейдерма М., Пелд М. Термические превращения в смесях дигидрофосфата кальция с кремневой кислотой и глауконитом // Изв. АН Эстонии. Химия. 1990. Т. 39, № 3. С. 171–174. Summary: Thermal changes in the mixtures of calcium dihydrogen phosphate with silicic acid and glauconite.
2. 244. Vilbok, H., Knubovets, R., Veiderma, M. Synthesis and thermal transformations of Ca, Mg-carbonateapatite // Proc. Estonian Acad. Sci. Chem. 1992. Vol. 41, No. 2. P. 45–51.
2. 245. Tõnsuaadu, K., Veiderma, M. Composition and properties of the heating products of the mixtures of calcium phosphate and aluminosilicates // Proc. Estonian Acad. Sci. Chem. 1992. Vol. 41, No. 4. P. 157–163.
2. 246. Veiderma, M., Vilbok, H., Knubovets, R. Synthesis and thermal transformations of Ca, Mg-carbonateapatite // Phosphor., Sulfur, Silicon. 1993. Vol. 77. P. 291.
2. 247. Tõnsuaadu, K., Veiderma, M. Composition and properties of the heating products of calcium phosphate-aluminosilicate mixtures // Phosphor., Sulfur, Silicon. 1993. Vol. 77. P. 292.
2. 248. Griffith, E. J., Ngo, T. M., Veiderma, M. Kurro's salts // Proc. Estonian Acad. Sci. Chem. 1993. Vol. 42, No. 3. P. 113–123.
2. 249. Tõnsuaadu, K., Rimm, K. Thermochemical reactions in the systems hydroxyapatite-aluminosilicate or shungite // Proc. Estonian Acad. Sci. Chem. 1994. Vol. 43, No. 4. P. 137–145.
2. 250. Peld, M., Tõnsuaadu, K., Veiderma, M., Rimm, K. Precipitation of sodium and magnesium containing calcium-carbonate-fluorapatites // Trans. TTU. 1994. No. 742. P. 4–16.
2. 251. Põldme, J. Calorimetric investigation of calcium-magnesium hydrophosphate dehydration // Trans. TTU. 1994. No. 742. P. 17–23.

2. 252. Põldme, M., Põldme, J. Interaction of calcium polyphosphates with calcite and dolomite on heating // *Trans. TTU*. 1994. No. 742. P. 24–27.
2. 253. Tõnsuaadu, K., Peld, M., Leskelä, T., Mannonen, R., Niinistö, L., Veiderma, M. A thermoanalytical study of synthetic carbonate-containing apatites // *Thermochim. Acta*. 1995. Vol. 256. P. 55–65.
2. 254. Tõnsuaadu, K., Peld, M., Veiderma, M. Synthesis of Mg and Na containing carbonate-fluorapatites and their use for the removal of Cd^{2+} and Mg^{2+} ions from solutions // *Phosphor. Res. Bull. Japan*, 1996. Vol. 6. P. 147–150.
2. 255. Peld, M., Tõnsuaadu, K., Veiderma, M. Synthesis and characterization of Na and Mg containing carbonatefluorapatites // *Phosphor., Sulfur, Silicon*. 1996. Vol. 111. P. 5.
2. 256. Tõnsuaadu, K., Peld, M., Veiderma, M. Removal of Cd^{2+} and Mn^{2+} ions from aqueous solutions by synthetic cation substituted calcium-carbonate-apatite // *Toxicol. Environ. Chem*. 1997. Vol. 64. P. 145–154.
2. 257. Koel, M., Kudrjashova, M., Tõnsuaadu, K., Veiderma, M. Thermochromatography for evolved gas analysis of apatite materials // *J. Chromatogr. A*. 1998. Vol. 819. P. 75–83.
2. 258. Koel, M., Kudrjašova, M., Tõnsuaadu, K., Peld, M., Veiderma, M. Evolved gas analysis of apatite materials using thermochromatography // *Thermochim. Acta*. 1998. Vol. 322. P. 25–32.
2. 259. Põldme, M., Põldme, J., Utsal, K. Phase transformations in mixtures of calcite and dolomite with condensed phosphates of calcium during heating // *J. Therm. Anal.* 1998. Vol. 53. P. 487–492.
2. 260. Veiderma, M., Tõnsuaadu, K., Peld, M., Bender, V. Thermal interactions between apatites and SO_2 // *Phosphor. Res. Bull.* 1999. Vol. 10. P. 256–261.
2. 261. Peld, M., Tõnsuaadu, K., Veiderma, M. Simultaneous sorption of Cd and Zn ions on synthetic apatites from aqueous solutions // *Phosphor. Res. Bull.* 1999. Vol. 10. P. 347–352.
2. 262. Tõnsuaadu, K., Peld, M., Bender, V., Veiderma, M. Binding of SO_2 by synthetic substituted apatites // *J. Therm. Anal. Cal.* 1999. Vol. 56. P. 35–42; *Proc. 7th European Symp. on Thermal Analysis and Calorimetry, Balatonfüred, Hungary, Aug. 30 – Sept. 4, 1998. Budapest, 1999.* Vol. 1. P. 35–42.
2. 263. Tõnsuaadu, K., Peld, M., Veiderma, M. Synergistic effects of fluorine and carbonate on Cd^{2+} binding properties of apatites // *Phosphor., Sulfur, Silicon*. 1999. Vol. 147. P. 417.
2. 264. Peld, M., Tõnsuaadu, K., Bender, V., Veiderma, M. Effect of fluoride and carbonate substitutions on apatites Cd^{2+} sorption capacity // *Toxicol. Environ. Chem*. 2001. Vol. 81. P. 43–53.
2. 265. Tõnsuaadu, K., Peld, M., Quarton, M., Bender, V., Veiderma, M. Studies on SO_4^{2-} ion incorporation into apatite structure // *Phosphor., Sulfur, Silicon*. 2002. Vol. 177, No. 6/7. P. 1873–1876.

2. 266. Peld, M., Tõnsuaadu, K., Bender, V. Natural and synthetic apatites as sorbents for Cd^{2+} ions from aqueous solutions // Phosphor., Sulfur, Silicon. 2002. Vol. 177, No. 8/9. P. 2239.
2. 267. Tõnsuaadu, K., Peld, M., Bender, V., Puz, M. Substituent effects on structural stability of apatites at calcination // Phosphor. Res. Bull. 2002. Vol. 14. P. 89–92.
2. 268. Manuilova, A., Tõnsuaadu, K., Veiderma, M. Kinetic studies of SO_2 interaction with apatite // Phosphor. Res. Bull. 2002. Vol. 14. P. 93–98.

2.1.7. Varia

2. 269. Аасамяэ Э. Э. Ускоренный метод определения степени разложения фосфорита в фосфорнокислотной пульпе // Методы анализа и контроля производства в хим. пром-сти: Техничко-эконом. информ. М.: НИИТЭХИМ, 1969. Вып. 10. С. 24–26.
2. 270. Вильбок Х., Пылдме М., Пылдме Ю., Раудсепп П. Разделение и определение конденсированных фосфатов методами тонкослойной хроматографии и денситометрии // Изв. АН ЭССР. Химия. Геология. 1975. Т. 24, № 1. С. 44–48. Summary: Separation and determination of condensed phosphates by thin layer chromatography and densitometry.
2. 271. Пылдме М. Э., Пылдме Ю. Х., Борисова Г. С. Определение фосфата усовершенствованным методом дифференциальной фотоколориметрии // Тр. ТПИ. 1976. № 397. С. 59–64. Summary: Determination of phosphate by modified differential photocolorimetry.
2. 272. Вильбок Х.О., Хельп К. Д. Объемно-аналитический метод определения пиритной серы в фосфоритах // Тр. ТПИ. 1983. № 542. С. 61–66. Summary: Titrimetric method for determination of pyrit sulphur in phosphorites.
2. 273. Вильбок Х. О. Определение неорганического и органического углерода в фосфоритах // Тр. ТПИ. 1986. № 619. С. 39–44. Zusammenfassung: Bestimmung des anorganischen und organischen Kohlenstoffes in Phosphoriten.
2. 274. Вийсимаа Л., Вейдерма М. Выделение редкоземельных элементов при переработке эстонских фосфоритов // Изв. АН ЭССР. Химия. 1987. Т. 36, № 2. С. 98–102. Summary: Recovery of rare earth elements from Estonian phosphorites by acidic decomposition.
2. 275. Тынсуаду К., Вейдерма М., Таккин Р., Немеш К. Комплексный анализ фосфатных покрытий и шламов // Изв. АН ЭССР. Химия. 1989. Т. 38, № 2. С. 135–138.
2. 276. Вийсимаа Л. П., Тынсуаду К. О. Термический анализ нитрофоски // Исследования в области производства удобрений: Межвуз. сб. науч. тр. / М. Е. Позин, ред. Л., 1989. С. 77–81.
2. 277. Вильбок Х.О., Вийсимаа Л.П. Метод определения бора и меди в суперфосфате // Тр. ТПИ. 1989. № 685. С. 73–78. Zusammenfassung: Über Kupfer- und Borbestimmungen in Superphosphat.

2. 278. Tynsaadu, K., Viisimaa, L. Differential thermal analysis for estimation of the thermal stability of NPK fertilizers // J. Therm. Anal. 1991. Vol. 37. P. 927-934.
2. 279. Березин Г. Г., Куусик Р. О., Смирнова Л. В. Об охлаждении сыпучих материалов после термической обработки // Ж. прикл. химии. 1993. Т. 66, № 3. С. 718.
2. 280. Viisimaa, L. Cadmium and mercury balance for fertilizer production and usage in Estonia // Trans. TTU. 1994. No. 740. P. 57-66.

2.2. Energeetika ja põlevkivitööstus Energetics and oil shale industry

2. 281. Куусик Р. О., Вейдерма М. А. Обжиг сланцевого полукокса в кипящем слое // Горючие сланцы. 1977. № 9. С. 16–19.
2. 282. Veiderma, M. Oil shale based mining, energy, processing, environment // Environ. Toxicol. and Health: Report from Meeting in Stockholm, May 13–15, 1991 / The Royal Swedish Acad. Sci. Stockholm, 1991. P. 134–136.
2. 283. Kuusik, R. Vääveldioksiidi püüdmisest Narva soojuselektrijaamades // Tehnika ja Tootmine. 1992. Nr. 9. Lk. 21–22, 32.
2. 284. Kaljuvee, T., Kuusik, R. Desulphurization of flue gases by oil shale ash // Oil Shale. 1993. Vol. 10, No. 1. P. 33–43.
2. 285. Veiderma, M. Oil shale based mining, energy, processing and environment // Human Impact on Environment: Pilot Study in Baltic / J.-M. Punning, J. Hult, eds. Tallinn, 1993. P. 24–28 (Institute of Ecology of Estonian Acad. Sci. Publication 1/1993).
2. 286. Kaljuvee, T., Trikkel, A., Kuusik, R. Comparative reactivity of some calcareous rocks as sorbents towards sulphur dioxide // Proc. Estonian Acad. Sci. Chem. 1994. Vol. 43, No. 4. P. 146–156.
2. 287. Kuusik, R., Kaljuvee, T., Trikkel, A., Maarend, J., Roundyguine, J. Dry desulphurization of flue gases by Estonian lime-containing materials // Proc. 10th World Clean Air Congr., Espoo, Finland, May 28–June 2, 1995. Helsinki, 1995. Vol. 1. P. 037 (4 p.).
2. 288. Veiderma, M. Põhja-Lõuna gaasimagistraali projekt // Eesti Keemia Selts = Estonian Chemical Society: Aastaraamat = Annual Review 1994. Tallinn, 1995. Lk. 36–40. Summary: A North-South gas pipeline project.
2. 289. Kuusik, R., Trikkel, A. A thermogravimetric method for comparing the SO₂-binding abilities of different lime-containing materials // J. Therm. Anal. 1995. Vol. 44. P. 111–121.
2. 290. Kaljuvee, T., Kuusik, R., Veskimäe, H. Dry desulphurization of the flue gases at the oil shale thermal power plants // 2nd Int. Symp. and Exhib. on Environ. Contamination in Central and Eastern Europe, Budapest, Hungary, Sept. 20–23, 1994: Symp. Proc. Tallahassee, Florida, USA: Florida State University, [1995]. P. 302–304.
2. 291. Veiderma, M. Common Baltic energy system – a precondition for sustainable development // 4th Annual East European Workshop, London, Dec. 9, 1996: Proc. 8 p.
2. 292. Veiderma, M. Common Baltic energy systems – a precondition for sustainable development // Energy Exploration and Exploitation. 1996. Vol. 14, No. 2. P. 127–132.

2. 293. Käär, H., Veiderma, M., Zebergs, V., Vilemas, J. Prospects of natural gas in Baltics: efficiency of consumption and security of supply // Global Energy Transitions with Emphasis on the Last Five Years of the Century: Conf. Proc. 19th IAEE Int. Conf., Budapest, Hungary, May 27–30, 1996. Budapest, 1996. P. 485–493.
2. 294. Veiderma, M. Some general remarks // Future Integration of the Baltic Sea States Gas Supply: Int. Symp., Tallinn, Estonia, Nov. 28–29, 1996: Additional Documentation. 3 p.
2. 295. Veiderma, M. [Opening speech] // Future Integration of the Baltic Sea States Gas Supply: Int. Symp., Tallinn, Estonia, Nov. 28–29, 1996: Additional Documentation. 3 p.
2. 296. Trikkel, A., Kaljuvee, T., Kuusik, R., Maarend, J. Activated oil shale ashes as sorbents for SO₂ removal from flue gases // 9th Regional (Central European) Conf. IUAPPA and 3rd Int. Conf. on Environ. Impact Assessment, Prague, Czech Republic, Sept. 23–26, 1996: Proc. Prague, 1996. Vol. 2. P. 306–310.
2. 297. Kaljuvee, T., Kuusik, R., Trikkel, A. SO₂ binding during co-combustion of fossil fuels // 3rd Int. Symp. and Exhib. on Environ. Contamination in Central and Eastern Europe, Warsaw, Poland, Sept. 10–13, 1996: Symp. Proc. Tallahassee, Florida, USA: Florida State University, 1996. P. 864–866.
2. 298. Veiderma, M. Natural resources in Estonia and the problems of utilization // Probleme und Strategien der Umstrukturierung von Industrieregionen – Mit Blick auf Ida-Viru in Estland / P. J. Tettinger, M. Veiderma (Hrsg.). Stuttgart etc.: Boorberg, 1997. P. 1–29 (Bochumer Forschungsberichte zum Berg- und Energierecht; 19).
2. 299. Rundygin, Yu., Alfimov, G., Rundygin, A., Grigoryev, K., Maarend, J., Arkhipov, Yu., Kuusik, R. Possibilities of deeper desulfurization of flue gases by oil shale ash components in different burning technologies // Oil Shale. 1997. Vol. 14, No. 2. P. 115–131.
2. 300. Kaljuvee, T., Trikkel, A., Kuusik, R. Reactivity of oil shale ashes towards sulfur dioxide. 1. Activation of high-temperature ashes // Oil Shale. 1997. Vol. 14, No. 3. P. 393–407.
2. 301. Trikkel, A., Kaljuvee, T., Kuusik, R. SO₂ binding at the combustion of oil shale in the mixture with semicoke // The Baltic Sea and its Environment: ESTO–96 Twin Symp., Stockholm–Tallinn, Aug. 6 and 9, 1996. Tln.: Estonian Acad. Publishers, 1997. P. 76–77.
2. 302. Veiderma, M. Comments on sustainable energy development in the Baltic Sea region // Energy Policy Dialogue between the Baltic and Nordic States: Seminar, Oslo, 10–11 Dec. 1997. P. 153–161.
2. 303. Veiderma, M. Development of the Baltic Sea region gas market // World Energy Council Baltic Regional Forum “Energy Strategies in the Baltic States: From Support to Business”, Riga, Latvia, Sept. 17–19, 1997: Proc. Vol. 1. P. 88–93.

2. 304. Veiderma, M. Development of the Baltic Sea region gas market // European Energy Markets: The Integration of Central European, Baltic and Balkan Countries in the European Energy Economy: Int. Conf., Vienna, 2–4 July 1997: Appendix Conf. Proc. and Ref. Papers. Vienna: Institut für Energiewirtschaft, Vienna University of Technology, 1997. P. 37–44.
2. 305. Veiderma, M. Future integration of the Baltic Sea states gas supply: Report on the 28–29 Nov. 1996 Symp. in Tallinn, Estonia // IAEE Newsletter. 1997, Winter. P. 22.
2. 306. Kaljuvee, T., Kuusik, R., Veiderma, M. Emission of sulphur dioxide by thermo-oxidation of Estonian oil shale and coal // Proc. Estonian Acad. Sci. Engineering. 1998. Vol. 4, No. 3. P. 199–208. Kokkuvõte: Vääveldioksiidi emissioon Eesti põlevkivi ja kivisüte termooksüdatsioonis.
2. 307. Veiderma, M. Present and future gas supply of the Baltic Sea region // The Baltic Review. 1998. Vol. 14. P. 10–11.
2. 308. Veiderma, M. Opening address // The Influence of EU Membership on Baltic Energy Systems: Int. seminar, Laulasmaa, Estonia, March 25–27, 1998: Proc. / A. Jahkola, O. Paasikallio, eds. P. 1–2.
2. 309. Veiderma, M. Present and future gas transportation systems of the Baltic Sea region // The Influence of EU Membership on Baltic Energy Systems: Int. seminar, Laulasmaa, Estonia, March 25–27, 1998: Proc. / A. Jahkola, O. Paasikallio, eds. 1998. (16) p.
2. 310. Kaljuvee, T., Kuusik, R. Emission of sulphur dioxide during thermal treatment of fossil fuels // J. Therm. Anal. Cal. 1999. Vol. 56. P. 1243–1251; Proc. 7th European Symp. on Thermal Analysis and Calorimetry, Balatonfüred, Hungary, Aug. 30–Sept. 4, 1998. Budapest, 1999. Vol. 1. P. 1243–1251.
2. 311. Kuusik, R., Kaljuvee, T., Triikkel, A., Arro, H. Reactivity of oil shale ashes towards sulfur dioxide. 2. Lowtemperature ashes formed by using CFBC technology // Oil Shale. 1999. Vol. 16, No. 1. P. 51–63.
2. 312. Kuusik, R., Kaljuvee, T., Veskimäe, H., Roundygin, Yu., Keltman, A. Reactivity of oil shale ashes towards sulfur dioxide. 3. Recurrent use of ash for flue gas purification // Oil Shale. 1999. Vol. 16, No. 4. P. 303–313.
2. 313. Kuusik, R., Kaljuvee, T., Triikkel, A., Rundougin, Y., Alfimov, G., Jegorov, D., Maarend, J. Flue gas desulphurization at oil shale fired plants // 4th Int. Symp. and Exhib. on Environ. Contamination in Central and Eastern Europe, Warsaw, Poland, Sept. 15–17, 1998: Symp. Proc. Tallahassee, USA: Florida State University, [1999]. Paper No. 272, 7 p. on CD-ROM.
2. 314. Kuusik, R., Arro, H., Kaljuvee, T., Prikk, A. Formation and binding of sulphur dioxide by combustion of Estonian oil shale // Circulating Fluidized Bed Technology VI: Proc. 6th Int. Conf. on Circulating Fluidized Beds, Würzburg, Germany, Aug. 22–27, 1999 / J. Werther, ed. Frankfurt am Main: DECHEMA, 1999. P. 627–632. ISBN 3–89746–003–3.

2. 315. Roundyguine, Y. A., Alfimov, G. V., Grigoryev, K. A., Roundyguine, A. Y., Kuusik, R., Kaljuvee, T. Use of oil shale waste ash for flue gas desulphurization // Proc. 4th Int. Symp. On Coal Combustion: 4th ISCC, Beijing, P. R. China, Aug. 18–21, 1999 / Eds. Xu-Chang Xu, Hai-Ying Qi, Bao-Guo Fan. P. 171–176.
2. 316. Trikkel, A., Zevenhoven, R., Kuusik, R. Estonian calcareous rocks as SO₂ sorbents in AFBC and PFBC conditions // Proc. 15th Int. Conf. on Fluidized Bed Combustion, Savannah, Georgia, May 16–19, 1999 / R. N. Reuther, ed. New York: ASME, 1999. ISBN 0–7918–1962–0. CD-ROM: Order No. 1427 CD. Paper No. FBC 99–0032. 18 p.
2. 317. Veiderma, M. Quo vadis, energeetika? // Eesti Energeetika Probleemidest: Eesti Teaduste Akadeemia üldkogu istungi materjalid, 16. dets. 1998. Tln., 1999. [24] lk. (Eesti TA; JG-1-1999).
2. 318. Veiderma, M. Gaasituru areng Euroopas // Maagaas, gaasiseadmed, vedelgaas Eestis = Natural Gas, LPG, Gas Appliances in Estonia / A. Saar, koost.; Eesti Gaasiliit. Tln.: Ilo, 1999. ISBN 9985–57–115–0. Lk. 27–31. Abstract: The development of gas market in Europe.
2. 319. Veiderma, M. Alternative routes of gas transport to the Baltic Sea region // Investment in Energy in the Baltic Sea Region: Proc. Int. Conf., Riga, Latvia, Apr. 6–8, 1999. Riga: Ministry of Economy, Republic of Latvia, 1999. ISBN 998–9370–3–8. P. 225–226.
2. 320. Jahkola, A., Veiderma, M. Foreword // Int. Seminar on Experiences of the Opening of the Nordic Electricity Market, Fingrid Oyj, Helsinki, Finland, 07–08 dec., 1998: Proc. [1999]. P. 3.
2. 321. Veiderma, M. Opening address // Seminar on District Heating and Electricity Cogeneration, Tallinn, Estonia, 20–21 May 1999: Proc. Tln., 1999. P. 1–2 (Estonian Acad. Sci.; JG-III-1999).
2. 322. Veiderma, M. Gaasituru dünaamikast Euroopas: Kõne kokkuvõte rahvusvahelisel messil ENEREX 99 // Energeetika infoleht / Majandusministeerium. 1999. Nr. 1. Lk. 22–25.
2. 323. Trikkel, A., Zevenhoven, R., Kuusik, R. Modelling SO₂ capture by Estonian limestones and dolomites // Proc. Estonian Acad. Sci. Chem. 2000. Vol. 49, No. 1. P. 53–70.
2. 324. Veiderma, M. Industrial complex in Northeast Estonia: technical, economic and environmental aspects // Turning a Problem into a Resource: Remediation and Waste Management at the Sillamäe Site, Estonia / Eds. C. K. Rofer, T. Kaasik. Dordrecht etc.: Kluwer Academic Publishers, 2000. P. 1–4. ISBN 0–7923–6187–3. (NATO Sci. Series I: Disarmament Technologies; 28).
2. 325. Kuusik, R., Kaljuvee, T. Types of oil shale ash and methods for increasing their reactivity // Turning a Problem into a Resource: Remediation and Waste Management at the Sillamäe Site, Estonia / C. R. Rofer, T. Kaasik, eds. Dordrecht etc.: Kluwer Academic Publishers, 2000. P. 215–222. ISBN 0–7923–6187–3 (NATO Sci. Series I: Disarmament Technologies; 28).

2. 326. Kaljuvee, T., Trikkel, A., Kuusik, R. Decarbonization of natural lime-containing materials and reactivity of calcined products towards SO₂ and CO₂ // J. Therm. Anal. Cal. 2001. Vol. 64. P. 1229–1240; Proc. 12th Int. Congr. on Thermal Analysis and Calorimetry, Copenhagen, Denmark, Aug. 14–18, 2000. Budapest: Akadémiai Kiadó, 2001. Vol. 3. ISBN 963–05–7791–7. P. 1229–1240.
2. 327. Kuusik, R., Veskimäe, H., Kaljuvee, T., Parts, O. Carbon dioxide binding in the heterogeneous systems formed by combustion of oil shale. 1. Carbon dioxide binding at oil shale ash deposits // Oil Shale. 2001. Vol. 18, No. 2. P. 109–122.
2. 328. Kuusik, R., Veskimäe, H., Kaljuvee, T., Keltman, A. Oil shale ash deposits as natural CO₂ binders // 5th Int. Symp. and Exhib. on Environ. Contamination in Central and Eastern Europe, Prague, Czech Republic, 12–14 Sept. 2000: Proc. Tallahassee: Florida State University, [2001]. Paper No. 346, 9 p. on CD-ROM.
2. 329. Jahkola, A., Veiderma, M. Foreword // Energetics: from Research to Innovation: Proc. Baltic-Finnish Conf. Tln., 2001. P. 5.
2. 330. Veiderma, M. 10th anniversary of Finnish – Estonian academic energy working group // Energetics: from Research to Innovation: Proc. Baltic-Finnish Conf. Tln., 2001. P. 7–10.
2. 331. Kuusik, R., Türn, L., Trikkel, A., Uibu, M. Carbon dioxide binding in the heterogeneous systems formed at combustion of oil shale. 2. Integrations of system components – thermodynamic analysis // Oil Shale. 2002. Vol. 19, No. 2. P. 143–160.
2. 332. Kuusik, R., Veskimäe, H., Uibu, M. Carbon dioxide binding in the heterogeneous systems formed at combustion of oil shale. 3. Transformations in the system suspension of ash – flue gases // Oil Shale. 2002. Vol. 19, No. 3. P. 277–288.

2.3. Varia

2. 333. Нейперт К. В., Проценко В. М., Сандрак Я. Р., Саар Р. В., Аасамяэ Э.Э. Опыт концентрирования серной кислоты в полой башне // Оборудование, механика и защита от коррозии в хим. пром-сти: Техничко-эконом. информ. М.: НИИТЭХИМ, 1966. Вып. 1. С. 7–9.
2. 334. Veiderma, M., Arumeel, E. Keemia õpetamise küsimusi mitteamia erialade üliõpilastele // Õppemetoodika küsimusi XII / TPI metoodikanõukogu. Tln., 1975. Lk 23–28.
2. 335. Veiderma, M. Anorgaanilise keemia õpetamise süsteem Tallinna Polütehnilises Instituudis // Füüsika ja keemia õpetamise küsimusi kõrgkoolis I. Tartu, 1977. Lk. 5–7 (TRÜ. Abiks õppejõule III).
2. 336. Вийсимаа Л. П., Куусик Р. О., Вейдерма М. А. Исследование процессов грануляции и сушки карбонатного шлама // Тр. ТПИ. 1977. № 418. С. 27–32. Zusammenfassung: Forschung der Granulations- und Trocknungsprozesse des carbonatischem Schlammes.
2. 337. Вийсимаа Л. П., Куусик Р. О., Вейдерма М. А. Исследование обжига карбонатного шлама в печи кипящего слоя // Ж. прикл. химии. 1978. Т. 51, № 5. С. 1087–1091.
2. 338. Вийсимаа Л. П., Куусик Р. О., Вейдерма М. А. Свойства извести, регенерированной из карбонатного шлама в печи кипящего слоя // Бумажная пром-сть. 1978. № 3. С. 18–19.
2. 339. Veiderma, M., Vilbok, H. Teadusliku uurimistöõ areng anorgaanilise ja analüütilise keemia kateedris // Kõrgema tehnilise hariduse ja tehnilise mõtte areng Eestis. Tln., 1986. Lk. 17–27. Abstract: Development of research in the department of inorganic and analytical chemistry (TPI Toim.; 613).
2. 340. Арумээль Э., Кудрявцева Е. О взаимодействии пирита с азотной кислотой // Изв. АН ЭССР. Химия. 1988. Т. 37, № 3. С. 165–168. Summary: The reaction of pyrite with nitric acid.
2. 341. Kuusik, R., Hödrejäv, H., Kreen, M., Öpik, A. Keemiainstituut // Tallinna Tehnikaülikool: Teadustegevus. Tln., 1993. Lk. 45–48.
2. 342. Kuusik, R., Hödrejäv, H., Kreen, M., Öpik, A. Department of chemistry // Tallinn Technical University: Research Activities. Tln., 1993. P. 45–48.
2. 343. Кудрявцева Е. Н., Березин Г. Г., Куусик Р. О. Получение нефелинового коагулянта улучшенного качества // Хим. пром-сть. 1994. № 2. С. 109–111.
2. 344. Kudryavtseva, Ye., Viisimaa, L., Kuusik, R. A coagulant for water purification from Estonian glauconite // Proc. Estonian Acad. Sci. Chem. 1994. Vol. 43, No. 2. P. 68–76.
2. 345. Viisimaa, L., Lepane, V., Viitak, A., Viisimaa, M. Some chemical characteristics of sewage sludges in Estonia // Trans. TTU. 1994. No. 742. P. 68–80.
2. 346. Veiderma, M. Akadeemilise Nõukogu istung alusteadustest Eestis // Kadrioru Teataja IV. Tln.: Vabariigi Presidendi Kantselei, 1996 märts-juuni. Lk. 25–26.

2. 347. Kuusik, R., Viisimaa, L., Aasamäe, E. Refined coagulant for water purification from Estonian glauconite. 1. Digesting glauconite with sulphuric acid in slurries // Proc. Estonian Acad. Sci. Chem. 1996. Vol. 45, No. 1/2. P. 42–55.
2. 348. Viisimaa, L., Kuusik, R., Aasamäe, E. Refined coagulant for water purification from Estonian glauconite. 2. Characteristics of the products and solid wastes // Proc. Estonian Acad. Sci. Chem. 1996. Vol. 45, No. 1/2. P. 56–69.
2. 349. Veiderma, M. Teadusseltsid kultuuri järjepidevuse kandjana // XX Eesti Looduseuurijate päev: Eesti looduseuurimine uue sajandi vahetusel, Tartu-Kääriku, 28.–29. juuni 1997. Tartu: TA Kirjastus, 1997. Lk. 8–12.
2. 350. Kuusik, R., Aasamäe, E., Viisimaa, L. Estonian glauconite: a resource for the future // Kemia-Kemi. 1998. Vol. 25, No. 5. P. 404–406.
2. 351. Куусик Р. О., Вийсимаа Л. П. Получение коагулянтов для очистки воды на базе серноокислотного разложения глауконита // Хим. пром-сть. 1998. № 5. С. 260–265.
2. 352. Veiderma, M. Teadus Eesti Vabariigis 1918–1940 // Eesti Teaduste Akadeemia 1938–1998: Ülevaateid ja meenutusi. Kronoloogia. Tln., 1998. Lk. 16–22.
2. 353. Veiderma, M. Teadusseltsid kultuuri järjepidevuse kandjana // Eesti Teaduste Akadeemia 1938–1998: Ülevaateid ja meenutusi. Kronoloogia. Tln., 1998. Lk. 45–48.
2. 354. Veiderma, M. Koolile pühendatud elu // Hariduskonverents “Eesti kool – juured ja tänapäev”, Tartu, Põltsamaa, Kambja, 28.–29. aug. 1998: Konv. materjalid / Koost. K. Võlli; Haridusministeerium. Lk. 58–60.
2. 355. Kuusik, R., Viisimaa, L. A new dual coagulant for water purification // Water Res. 1999. Vol. 33, No. 9. P. 2075–2082.
2. 356. Veiderma, M. Eesti Teaduste Akadeemia juubeliaastal // Eesti Teaduste Akadeemia juubeliaasta – 1998. Tln., 1999. Lk. 7–9.
2. 357. Veiderma, M. Teadus Eesti Vabariigis 1919–1940: [ettekanne Eesti Vabariigi 80. ja Eesti TA 60. aastapäevale pühendatud Akadeemia pidulikul koosolekul 26. veebr. 1998] // Eesti Teaduste Akadeemia juubeliaasta – 1998. Tln., 1999. Lk. 36–41.
2. 358. Veiderma, M. Koolile pühendatud elu: [Aleksander Veiderma] // Eesti Akadeemiline Raamatukogu. Aastaraamat 1998. Tln., 1999. Lk. 150–152.
2. 359. Kaljuvee, T. Foreword // Proc. Estonian Acad. Sci. Chem. 2000. Vol. 49, No. 1. P. 3–4.
2. 360. Kuusik, R. Mihkel Veiderma 70 // Proc. Estonian Acad. Sci. Chem. 2000. Vol. 49, No. 1. P. 71–73.
2. 361. Veiderma, M. Aleksander Veiderma koolile pühendatud elu // Eesti kool – juured ja tänapäev: konv. ettek., 28.–29. august 1998: Eesti koolivõrgu 310. aastapäeva tähistamisest. Tartu: B. G. Forseliuse Selts, 2000. Lk. 69–71 (B. G. Forseliuse Seltsi Toim.; 3).
2. 362. Veiderma, M. Teadusseltsid ja Eesti Teaduste Akadeemia // Teadusseltsid ühiskonnas. Tln., 2000. Lk. 5–7 (Eesti TA; JG-VIII-2000).

2. 363. Veiderma, M. Seitse aastat mõttetööd // Eestile mõeldes: Vabariigi Presidendi Akadeemiline Nõukogu 1994–2001. Tln.: TA Kirjastus, 2001. Lk. 16–32.
2. 364. Veiderma, M. Foreword // 8th Baltic Conf. on Intellectual Co-operation, Tln., Estonia, 2001: Proc. P. 4–5.
2. 365. Veiderma, M. Estonian-Finnish scientific contacts // *Historiae Scientiarum Baltica: Abstracts of XX Baltic Conf. on History of Sci.* Tartu, 2001. P. 53–56.
2. 366. Tõnsuaadu, K., Baubonyte, T., Beganskienė, A., Jasaitis, D., Kareiva, A. Sol-gel derived single source precursors for rare-earth substituted superconducting oxides // *Cheminé Technologija*. Kaunas, 2002. No. 5 (26). P. 12–16.
2. 367. Peleckis, G., Tõnsuaadu, K., Baubonyte, T., Kareiva, A. Sol-gel chemistry approach in the preparation of precursors for the substituted superconducting oxides // *J. Non-Cryst. Solids*. 2002. No. 311. P. 250–258.

3. TEESID ABSTRACTS

3. 1. VI Всес. конф. по технологии неорган. веществ и минер. удобрений: Тез. Тбилиси, 1968.
- Вейдерма М. А., Аасамяэ Э. Э. Исследование фосфорнокислотного разложения концентратов оболочковых фосфоритов. – С. 237.
 - Вейдерма М. А., Куузик Р. О., Лухакодер Э. Т. Обесфторивание оболочковых фосфоритов в псевдооживленном слое. – С. 238.
3. 2. VII Всес. конф. по технологии неорган. веществ и минер. удобрений: Тез. Минск, 1970.
- Вейдерма М. А. Исследование процессов переработки оболочковых фосфоритов в фосфорные удобрения и кормовые фосфаты. – С. 233–234.
 - Куузик Р. О., Вейдерма М. А. Исследование вопросов обесфторивания фосфоритов. – С. 235.
3. 3. III Всес. совещ. по фосфатам: Тез. Рига: Зинатне, 1971.
- Аасамяэ Э. Э., Вейдерма М. А. Исследование лабильных состояний растворимости при фосфорнокислотном разложении фосфорита. – Т. 1. С. 17.
 - Вейдерма М. А., Куузик Р. О., Вескимяэ Х. И. Изменения в природных фосфатах при нагревании и обесфторивании. – Т. 1. С. 110.
 - Ребане А. И., Вейдерма М. А., Аасамяэ Э. Э. Изотермы-изохроны разложения апатита с применением избытка серной кислоты. – Т. 3. С. 400.
3. 4. VIII Всес. науч. конф. по технологии неорган. веществ и минер. удобрений: Тез. Одесса, 1972.
- Аасамяэ Э. Э., Вейдерма М. А. Исследование поточного способа получения двойного суперфосфата с применением различных видов сырья. – С. 231.
 - Вескимяэ Х.И., Куузик Р. О., Вейдерма М. А. Исследование обжига фосфорита Каратау в псевдооживленном слое. – С. 231–232.
 - Пылдме М. Э., Раудсепп П. Ф., Вильбок Х. О., Вейдерма М. А. Анализ фосфатов методами тонкослойной хроматографии и денситометрии. – С. 232–233.
 - Трууза Ю. А., Вейдерма М. А. Получение суперфосфата с применением высокой нормы серной кислоты. – С. 233.

3. 5. IX Всес. науч.-техн. конф. по технологии неорган. веществ и минер. удобрений: Тез. Пермь, 1974. Часть 1.
- Вейдерма М. А., Аасамяэ Э. Э., Ребане А. И., Равасоо Р. К. Поточно-камерный процесс получения простого суперфосфата. – С. 3.
 - Вейдерма М. А., Вескимяэ Х. И., Куусик Р. О., Линдари Э. Х. Исследование обжига разных фосфоритов. – С. 24–25.
 - Ребане Ю. Ю., Скоробогатов В. А. Математическая модель двухзонного терморектора кипящего слоя для обесфторивания фосфоритов. – С. 29–31.
 - Вейдерма М. А., Вольфкович С. И., Куусик Р. О., Скоробогатов В. А., Ягодина Т. Н. Разработка процесса обесфторивания фосфорита в псевдооживленном слое. – С. 31–32.
3. 6. 3rd Sci. Techn. Conf. "Fertilizers and their Use in Agriculture", Varna, 1975: Abstracts. Sofia, 1975.
- Veiderma, M. A. Physico-chemical and technological characteristics of natural phosphates from different deposits. – P. 274.
 - Veiderma, M. A. Physisch-Chemische und technologische Charakteristik der Naturphosphate aus verschiedenen Vorkommen. – S. 211–212.
 - Вейдерма М. А. Физико-химическая и технологическая характеристика природных фосфатов различных месторождений. – С. 87.
3. 7. Обжиг и обесфторивание природных фосфатов: Тез. докл. и сообщ. науч.-техн. семинара. Глн.: ТПИ, 1975.
- Куусик Р. О., Вейдерма М. А., Вольфкович С. И., Скоробогатов В. А., Ягодина Т. Н. Обесфторивание Маардуского фосфорита, апатитового концентрата и их смесей на заводской опытной установке кипящего слоя. – С. 6–7.
 - Скоробогатов В. А., Кейц Э. Я., Куусик Р. О., Турья Р. Р., Ягодина Т. Н. Опыт эксплуатации двухзонной печи кипящего слоя для обесфторивания природных фосфатов на Маардуском химкомбинате. – С. 8–9.
 - Ребане Ю. Ю., Аарна О. А., Куусик Р. О. Моделирование процесса обесфторивания. – С. 12–14.
 - Ребане Ю. Ю., Аарна О. А., Куусик Р. О., Скоробогатов В. А. Синтез системы автоматического регулирования температуры реактора псевдооживленного слоя. – С. 14–16.
 - Пылдме М. Э., Пылдме Ю. Х., Вейдерма М. А. О химизме обесфторивания природных фосфатов с добавкой фосфорной кислоты. – С. 21–22.
 - Вескимяэ Х. И., Вейдерма М. А., Куусик Р. О. Физико-химические превращения при обжиге различных фосфоритов в кипящем слое. – С. 28–29.

- Аасамяз Э. Э., Вейдерма М. А., Вескимяз Х. И. Об эффективности термических методов обработки фосфоритов в процессах их кислотного разложения. – С. 36–37.
3. 8. Термия-75: Тез. докл. всес. науч.-техн. совещ. Секция технологии электротермических и плазмохим. производств. Л., 1975.
- Вейдерма М. А., Куусик Р. О. Обжиг и обесфторивание природных фосфатов в псевдооживленном слое. – С. 239–242.
3. 9. I Респ. конф. молодых ученых-химиков: Тез. докл. Тлн., 1975.
- Турья Р. Р. О работе газораспределительной решетки печи кипящего слоя при обесфторивании природных фосфатов. – С. 179.
- Пылдме Ю. Х. Исследование термической дегидратации монокальций-фосфата. – С. 180.
3. 10. Анал. химия: Тез. докл. II науч. конф. Прибалтийских респ., Белорусской ССР и Калининградской обл. Рига, 1976. Т. 2.
- Пылдме М. Э., Пылдме Ю. Х. О применении силикагеля КСК в тонкослойной хроматографии некоторых катионов и анионов. – С. 50.
3. 11. Физико-хим. исследование фосфатов: Тез. докл. IV всес. конф. Минск, 1976.
- Пылдме М. Э., Пылдме Ю. Х., Борисова Г. С. Анализ конденсированных фосфатов кальция методами тонкослойной и бумажной хроматографии. – С. 239.
- Пылдме Ю. Х., Пылдме М. Э., Вейдерма М. А. Физико-химические изменения в системе конденсированные фосфаты кальция – природный фосфат при нагревании. – С. 240–241.
- Пылдме М. Э., Пылдме Ю. Х., Тынсуаду К. О., Кальювее Т. Б., Вейдерма М. А. О взаимодействии фторида кальция с конденсированными фосфатами кальция. – С. 241–242.
3. 12. X Всес. науч. межвуз. конф. по технологии неорган. веществ и минер. удобрений: Тез. докл. Днепропетровск, 1976.
- Вейдерма М. А., Вольфович С. И., Жукова В. А., Куусик Р. О. Исследование процесса термической переработки фосфогипса в модельной печи кипящего слоя в токе природного газа. – С. 162–163.
- Аасамяз Э. Э., Вейдерма М. А., Ребане А. И. Исследование переработки фосфоритов месторождения Тоолсе в двойной суперфосфат, аммофос и нитроаммофоску. – С. 264–265.
- Вейдерма М. А., Куусик Р. О., Турья Р. Р. Исследование процессов гидротермической переработки фосфатного сырья. – С. 266.
- Трууса Ю. А., Саар Х. Я., Вейдерма М. А. Исследование получения двойного суперфосфата по камерно-поточной схеме из маардуских фосфоритов. – С. 266–268.

3. 13. Вещественный состав фосфоритов: Тез. всес. семинара. Новосибирск, 1977.
- Вейдерма М. А. Взаимосвязь химико-минералогических особенностей фосфатов различных месторождений с их агрономическими и технологическими свойствами. – С. 24.
 - Пылдме М. Э. Термический анализ фосфоритов. – С. 107.
3. 14. 1st Int. Congr. on Phosphorus Compounds, Rabat, Maroc, 1977: Summaries of Papers.
- Veiderma, M., Pyldme, M., Pyldme, J. The reactions between condensed phosphates and natural phosphates or fluorite by heating. – P. 125–126.
3. 15. II Респ. конф. молодых ученых-химиков: Тез. докл. Тлн., 1977.
- Кальюеве Т. Б., Тынсуаду К. О. Исследование реакций в системах $\text{CaF}_2\text{-Ca}(\text{PO}_3)_2/n$ и $\text{CaF}_2\text{-Ca}_2\text{P}_2\text{O}_7$ при нагревании. – С. 99.
3. 16. Минер. удобрения и их применение в сельском хозяйстве: Рез. науч.-техн. конф., Варна, 1978. София, 1978.
- Куусик Р. О., Кууск А. А., Вейдерма М. А. Исследование процесса высокотемпературной переработки фосфогипса в псевдоожигенном слое. – С. 17.
3. 17. XI Всес. науч. межвуз. конф. по технологии неорган. веществ и минер. удобрений: Тез. докл. Новочеркасск, 1978. Часть II.
- Аасамяэ Э. Э., Вейдерма М. А., Ребане А. И. Исследование переработки фосфоритов месторождения Азери в двойной суперфосфат, аммофос и нитроаммофоску. – С. 111–112.
 - Куусик Р. О., Кууск А. А.-М., Вейдерма М. А. Разложение фосфогипса в псевдоожигенном слое. – С. 112–113.
 - Вийсимаа Л. П., Куусик Р. О., Вейдерма М. А. Регенерация извести при обжиге карбонатного шлама в печи кипящего слоя. – С. 113–115.
 - Пылдме Ю. Х., Пылдме М. Э., Вейдерма М. А. Исследование процесса обесфторивания природных фосфатов фосфорно-кислотно-термическим методом. – С. 115–116.
3. 18. Создание безотходных производств минер. удобрений и серной кислоты: Тез. докл. всес. семинара. Череповец, 1978. М.: НИУИФ, 1978.
- Куусик Р. О., Кууск А. А.-М., Вейдерма М. А., Солодянкина Н. Л., Раздорских Л. М., Бондаренко М. В. Исследование процесса разложения фосфогипса в псевдоожигенном слое. – С. 26–27.
 - Кальюеве Т. Б., Пылдме М. Э., Вейдерма М. А. Об использовании шламов станции нейтрализации сточных вод заводов минеральных удобрений. – С. 50–51.
3. 19. Int. Conf. on Phosphorus Chemistry: Abstracts of papers. Halle (Saale), 1979.
- Veiderma, M., Kaljuvee, T., Pyldme, M. Interaction of the products of thermal dehydration of calcium dihydrogen phosphate with calcium fluoride on heating. – Vol. 1. P. 86–87.

- Pyldme M., Pyldme J., Tynsuaadu K. The effect of impurities on thermal dehydration of calcium dihydrogen phosphate. – Vol. 2. P. 209–210.
- 3.20. Термический анализ: Тез. докл. VII всес. совещ. Рига: Зинатне, 1979.
- Пылдме М. Э., Пылдме Ю. Х., Тынсуааду К. О. Термический анализ $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ и $\text{Mg}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ в присутствии различных примесей. – Т. 1. С. 169–170.
 - Куусик Р. О., Кууск А. А.-М., Вийсимаа Л. П., Вейдерма М. А. Термическая характеристика фосфогипса. – Т. 2. С. 107–108.
 - Пылдме М. Э. Термический анализ эстонских фосфоритов. – Т. 2. С. 116.
- 3.21. 2-nd Int. Congr. on Phosphorus Compounds, Boston, Mass., U.S.A., 1980: Summaries of lectures.
- Veiderma, M. A., Knubovets, R. G. Thermal transformations in phosphorites and their use in the beneficiation of phosphate rock. – 1 p.
- 3.22. 6-th Int. Conf. on Thermal Analysis, Bayreuth / Bavaria, FRG, 1980: Workbook.
- Pyldme, M., Pyldme, J. Interaction of sulphur dioxide with natural phosphates. – P. 148.
- 3.23. Int. Conf. on Phosphorus Chemistry, Durham, North Carolina, U.S.A., 1981: Abstracts.
- Veiderma, M. A., Pyldme, M. E., Pyldme, J. H., Tynsuaadu, K. O. Reaction mechanism in mixtures of apatite and additional minerals with phosphoric acid at heating. – Abstract No. 199.
- 3.24. Hungarian Symp. on Thermal Analysis: National Symp. with Int. Participants, Budapest, 1981: Workbook.
- Pyldme, M., Pyldme, J., Trikkel, A. A study of transformations of sulphur compounds during calcination of phosphate rocks. – P. 64 P.
- 3.25. XII Менделеевский съезд по общей и прикл. химии: Реф. докл. и сообщ. М.: Наука, 1981.
- Вейдерма М. А., Пылдме М. Э., Пылдме Ю. Х., Тынсуааду К. О. Механизм реакций в смесях апатита и примесных минералов с фосфорной кислотой при нагревании. – Т. 1. С. 19–20.
 - Вейдерма М. А., Аасамяэ Э. Э. Характеристика и особенности процессов переработки фосфоритов нового крупного месторождения Эстонской ССР. – Т. 6. С. 115.
- 3.26. Фосфаты-81: Тез. докл. V всес. конф. Л., 1981.
- Вейдерма М. А. Физико-химические основы термической переработки природных фосфатов (В память академика С. И. Вольфовича). – Часть 1. С. 83–84.
 - Кальюеве Т. Б., Пылдме М. Э., Вейдерма М. А. Термические превращения в смеси флюорита с фосфорной кислотой. – Часть 1. С. 158.

- Пылдме М. Э. Новые данные о дегидратации дигидрофосфатов кальция и магния. – Часть 2. С. 330.
 - Тынсуаду К. О., Пылдме М. Э., Вейдерма М. А. О взаимодействии конденсированных фосфатов с ковдорским апатитом при нагревании. – Часть 2. С. 394.
3. 27. Технология неорган. веществ и минер. удобрений: Материалы XII всес. науч.-техн. конф. Чимкент, 1981.
- Вийсимаа Л. П., Вейдерма М. А. Межфазовое распределение редкоземельных элементов при сернокислотной переработке эстонских фосфоритов. – Т. 1. С. 256–258.
 - Аасамяэ Э. Э., Вейдерма М. А., Кудрявцева Е. И. Особенности азотно-кислотного разложения тоолсеского фосфорита. – Т. 1. С. 365–366.
 - Аасамяэ Э. Э., Вейдерма М. А., Кудрявцева Е. И. Получение нитроаммофоски азотнокислотным разложением фосфорита месторождения Тоолсе. – Т. 1. С. 366–368.
 - Куусик Р. О., Кууск А. А.-М., Вейдерма М. А. Исследование процесса восстановительного разложения фосфогипса. – Т. 2. С. 406–407.
 - Тинт П. А., Кярблане Э. Х., Тюрн Л. И., Куусик Р. О. Термодинамический анализ процесса разложения фосфогипса. – Т. 2. С. 407–409.
3. 28. Химия и технология редких и рассеянных элементов: Тез. докл. II совещ., Цахкадзор, Армения, 1981. Ереван, 1981.
- Вийсимаа Л. П., Вейдерма М. А. Эстонские фосфориты как возможные источники редкоземельных элементов. – С. 39.
3. 29. Национална науч.-техн. конф. с междунар. участие на тема: минерални торове – производство и приложение, Варна, България, 1982: Рез.
- Вейдерма М. А., Аасамяэ Э. Э. Особенности азотнокислотной переработки фосфоритов Прибалтийского бассейна. – С. 12.
3. 30. Ядерно-физические методы анализа в контроле окружающей среды: Тез. докл. II всес. совещ. Рига, 1982.
- Пелекис З. Э., Пелекис Л. Л., Тауре И. Я., Вейдерма М. А., Липпмаа Э. Т., Маремяэ Э. Я. Инструментальное нейтронно-активационное определение токсических элементов в рудных продуктах с целью оценки загрязнения природной среды в районах фосфоритовых месторождений. – С. 159–160.
3. 31. Термический анализ: Тез. докл. VIII всес. конф. М. – Куйбышев, 1982.
- Пылдме Ю. Х., Пылдме М. Э. Исследование термических превращений в эстонском фосфорите. – С. 210.
 - Пылдме М. Э., Тынсуаду К. О., Триккель А. И. Термический анализ фосфорнокислотно-термической переработки ковдорского апатитового концентрата. – С. 210–211.

- Куусик Р. О., Кярблане Э. Х., Теплов О. А. Исследование термического разложения фосфогипса. – С. 220–221.
3. 32. Неорган. жаростойкие материалы, их применение и внедрение в народное хозяйство: Тез. докл. всес. совещ. Кемерово, 1982. Часть 2.
- Пылдме М. Э., Пылдме Ю. Х., Вейдерма М. А., Утсал К. Р. О термических превращениях в смесях фторкарбонатапатита с фосфорной кислотой и пиритом. – С. 398–399.
3. 33. IV Науч. конф. по анал. химии Прибалтийских республик, Белорусской ССР и Калининградской обл.: Тез. докл. Тлн., 1982. Часть 2.
- Пылдме М. Э., Пылдме Ю. Х. Разделение и количественное определение конденсированных фосфатов. – С. 216.
3. 34. Conf. Int. de Chimie du Phosphore: Resumes. Abstracts. Nice (France), 1983.
- Veiderma, M., Pyldme, M., Gladushko, V. Mechanism and kinetics of thermal dehydration of $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ and double superphosphate. – Poster No. 15.
3. 35. Перспективы развития пром-сти фосфорных удобрений и серной кислоты до 2000 года: Тез. докл. на отраслевом совещ. работников основной хим. пром-сти, Белореченск, 1983. М.: Изд-во НИУИФа, 1983.
- Вейдерма М. А., Аасамяэ Э. Э., Вийсимаа Л. П. Особенности состава и химической переработки фосфоритов Эстонской ССР – нового крупного источника фосфатного сырья. – С. 63–64.
- Кальюеве Т. Б., Вескимяэ Х. И., Куусик Р. О. Обжиг фосфоритов и его эффективность при кислотной переработке. – С. 142–143.
- Куусик Р. О., Тинт П. А., Солодянкина Н. Л., Новиков В. В. Получение сернистого газа и извести при высокотемпературной переработке природного гипса. – С. 247–248.
3. 36. 27. Междунар. геологический конгресс. Междунар. программа геологической корреляции. Проект 156 (Фосфориты): Тез. докл. VII междунар. конф. М.: Наука, 1984.
- Veiderma, M. A., Mustyigi, E. A., Puura, V. A. Rakvere – a new phosphorite deposit in Estonian Soviet Republic. – P. 44–45.
- Вейдерма М. А., Мустыги Э. А., Пуура В. А. Характеристика нового Раквереского фосфоритоносного района в Эстонской ССР. – С. 45–46.
3. 37. XV Науч.-техн. конф. молодых специалистов, посвященная 65-летию НИУИФ: Тез. докл. М., 1984.
- Триккель А. И., Куусик Р. О. О восстановлении сульфата кальция водородом и монооксидом углерода. – С. 51–52.

3. 38. Фосфаты-84: Тез. докл. VI всес. конф. по фосфатам. Алма-Ата, 1984.

- Вейдерма М. А., Кнубовец Р. Г., Черенкова Г. И., Пылдме М. Э., Терентьев Э. П. К вопросу о структурных превращениях апатитов при кислотно-термической обработке. – Часть 2. С. 373.
- Кальюеве Т. Б., Куусик Р. О., Вейдерма М. А. Физико-химические основы и условия обжига фосфоритов разных месторождений. – Часть 3. С. 559.
- Пылдме М. Э. Исследование плавкости фосфатов при помощи сканирующего электронного микроскопа. – Часть 3. С. 559–560.
- Пылдме М. Э., Пылдме Ю. Х., Утсал К. Р. Взаимосвязь между химико-минералогическим составом и температурой начала плавления каратауских фосфоритов. – Часть 3. С. 560–561.
- Пылдме Ю. Х., Храбеци А. Определение фосфатионов методом потенциометрического титрования с применением ионселективного электрода. – Часть 3. С. 561–562.
- Пылдме М. Э., Эйнард М. Э., Вейдерма М. А. Физико-химические превращения в гранулированном двойном суперфосфате при кратковременном нагревании. – Часть 3. С. 562–563.

3. 39. Проблемы производства экстракционной фосфорной кислоты и охрана природы: Тез. докл. М., 1985.

- Аасамяэ Э. Э., Вейдерма М. А. Получение экстракционной фосфорной кислоты и аммофоса из фосконцентратов Раквереского месторождения. – С. 51.

3. 40. XIII Всес. науч. конф. по технологии неорган. веществ и минер. удобрений: Тез. докл. Горький, 1985. Часть 2.

- Вейдерма М. А., Аасамяэ Э. Э., Вийсимаа Л. П. Особенности фосфоритов Раквереского месторождения как сырья для кислотных методов переработки. – С. 97–98.
- Куусик Р. О., Триккель А. И. Восстановление фосфогипса до сульфида кальция. – С. 98.
- Кальюеве Т. Б., Куусик Р. О., Рыбаков В. Н., Шинкаренко С. Ф. Обжиг и кислотная переработка обожжённых каратауских и чилисайских фосфоритов. – С. 98–99.
- Тынсуааду К. О., Вейдерма М. А., Пылдме М. Э. Особенности фосфорно-кисотно-термической переработки ковдорского апатита. – С. 99–100.
- Вескимяэ Х. И., Куусик Р. О., Вейдерма М. А. Характеристика и утилизация отходов азотно-кисотно-сульфатной переработки фосфатного сырья. – С. 100–101.
- Вийсимаа Л. П., Оясте Ю. К. Фазовое распределение фтора при азотно-кислотном разложении эстонских фосфоритов. – С. 101–102.

3. 41. IX Всес. совещ. по термическому анализу, Ужгород, 1985: Тез. докл. Киев, 1985.
- Пылдме М. Э., Пылдме Ю. Х., Утсал К. Р. О влиянии условий нагрева на термическую дегидратацию дигидрофосфатов кальция и магния. – С. 70–71.
 - Пылдме М. Э., Рауде У. А. Изучение процесса фосфорнокислотно-термической переработки ковдорского апатита в промышленности. – С. 289–290.
3. 42. Проблемы использования бедного и нетрадиционного фосфатного сырья для производства удобрений: Тез. докл. науч.-техн. совещ., г. Кингисепп, 1985. М., 1985.
- Аасамяэ Э. Э., Вейдерма М. А., Вийсимаа Л. П., Кудрявцева Е. Н. Получение нитрофоски из фосконцентрата Раквереского месторождения. – С. 140–141.
 - Кальюеве Т. Б., Вескимяэ Х. И., Куусик Р. О., Вейдерма М. А. Обжиг и его эффективность в процессах кислотной переработки фосфоритов разных месторождений. – С. 142.
3. 43. Kaasaage se ökoloogia probleemid: Rakendusökoloogia küsimusi Eestis: Vabar. III ökoloogiakonv. teesid. Tartu, 1985.
- Veiderma, M. Mineraalsete tööstusheitmete utiliseerimisest Eesti NSV-s. – Lk. 53–54.
3. 44. X Int. Conf. on Phosphorus Chemistry: Abstracts of Posters. Bonn, FRG, 1986.
- Veiderma, M., Pyldme, M., Tynsuaadu, K., Utsal, K. Reaction mechanism in the mixtures of calcium polyphosphate with apatite and accompanying minerals on heating. – P. A-94.
3. 45. V Науч. конф. по anal. химии Прибалтийских республик, Белорусской ССР и Калининградской обл.: Тез. докл. Вильнюс, 1986. Т. 2.
- Кальюеве Т. Б., Тынсуаду К.О., Вейдерма М. А. Применение методов термогравиметрии и термогазотитриметрии для характеристики фосфатного сырья. – С. 227.
 - Куусик Р. О., Триккель А. И., Таремаа Ю. У. Изучение состава и свойств фосфогипса с применением комплекса методов инструментального анализа. – С. 238.
3. 46. Современные проблемы хим. технологии: Расширенные тез. докл. всес. конф. Т. 2: Новые направления в комплексной переработке минер. сырья. Красноярск, 1986.
- Вейдерма М. А. Комплексное освоение фосфорито-сланцевых месторождений Эстонской ССР. – С. 200–202.
 - Вийсимаа Л. П., Аасамяэ Э. Э., Кудрявцева Е. Н. Утилизация фтора и редкоземельных элементов при азотнокислотной переработке эстонских фосфоритов. – С. 240–241.

3. 47. XVI Науч.-техн. конф. молодых специалистов, посвященная XXVII съезду КПСС: Тез. докл. М.: НИУИФ, 1986.
- Кудрявцева Е. Н., Аасамяэ Э. Э., Вейдерма М. А. Потери HNO_3 в газовую фазу при азотно-серноокислотном разложении фосфатного сырья. – С. 22–23.
3. 48. IV European Symp. on Therm. Analysis and Calorimetry: Workbook. Jena, GDR, 1987.
- Kaljuvee, T., Veiderma, M., Tynsuuadu, K., Vilbok, H. Physico-chemical transformations during heating the phosphorites. – Suppl. 1p.
3. 49. Фосфаты – 87: Тез. докл. всес. конф. Ташкент: Фан, 1987.
- Пылдме М. Э., Пылдме Ю. Х., Рауде У. А., Утсал К. Р., Арувяли Я. Я. Образование трикальцийфосфата при фосфорноокислотно-термической переработке ковдорского апатитового концентрата. – С. 594.
 - Пылдме М. Э., Арувяли Я. Я., Утсал К. Р. О превращениях структуры гидроксидфторапатита при нагревании. – С. 595.
 - Тынсуаду К. О., Вейдерма М. А., Вильбок Х. О. Термические превращения в смесях полифосфата кальция с карбонатами. – С. 596.
 - Кальювее Т. Б., Тынсуаду К. О., Вильбок Х. О., Вейдерма М. А. Исследование термических превращений в фосфоритах методом термогазотитриметрии. – С. 597.
3. 50. Технол. минералогия фосфатных руд: Тез. докл. всес. совещ., Люберцы, 1987. Черкассы, 1987.
- Вейдерма М. А., Аасамяэ Э. Э. Зависимость технологических свойств фосфоритов Эстонии от их химического и минерального состава. – С. 30–31.
 - Вейдерма М. А., Кнубовец Р. Г., Капульский Е. А., Кальювэ Т. Б., Михайлова Т. Г., Хрящев С. В. Исследование процесса термического обогащения фосфоритов Джерой-Сардаринского месторождения физическими методами. – С. 47–48.
 - Пылдме М. Э., Утсал К. Р., Рауде У. А. Исследование процесса фосфорноокислотно-термической переработки ковдорского апатита по количественному минералогическому составу сырья и продуктов нагрева. – С. 77–79.
 - Вейдерма М. А., Кнубовец Р. Г., Терентьев Э. П., Гнеденкова В. Т., Тынсуаду К. О. Влияние примесных минералов на превращение ковдорского апатита при термическом воздействии. – С. 79–80.
 - Арувяли Я. Я., Пылдме М. Э., Утсал К. Р. О применении рентгенофазового анализа для исследования превращений апатита при нагревании. – С. 101–102.
 - Пылдме М. Э., Утсал К. Р., Пылдме Ю. Х. Количественное определение апатита в рудах и в продуктах их термической переработки. – С. 103–104.

- Пылдме М. Э., Каллауус У. Л., Мейлер Б. Л. Опыт применения методов растровой и просвечивающей электронной микроскопии в исследованиях природного апатита. – С. 106–107.
3. 51. Перспективы расширения ассортимента фосфорсодержащих удобрений: Тез. докл. всес. совещ. М., 1987.
- Раудвяли Э. И., Аасамяэ Э. Э. Поучение и агрохимическая оценка фосфорных удобрений из эстонских фосфоритов. – С. 83–84.
3. 52. II конф. молодых ученых хим. факультетов РПИ и ЛГУ: Тез. докл. Рига: РПИ, 1987.
- Рауде У. А. Исследование процесса фосфорноокислотно-термической переработки ковдорского апатита. – С. 78.
3. 53. Новые формы, виды, модификации серы и серной продукции: Тез. докл. всес. конф., Львов, 1988. Черкасы, 1988.
- Куусик Р. О., Триккель А. И. Исследование процессов регенерации серы из фосфогипса. – С. 25–26.
3. 54. XIV Всес. науч.-техн. конф. по технологии неорган. веществ и минер. удобрений: Тез. докл. Львов, 1988.
- Кудрявцева Е. Н., Аасамяэ Э. Э., Вейдерма М. А. Получение нитрофоски из Кингисеппского фосфорита. – Часть 1. С. 186.
- Вейдерма М. А. Проблемы освоения Прибалтийского бассейна. – Часть 2. С. 120.
- Вейдерма М. А., Куусик Р. О., Кальюеве Т. Б., Вескимяэ Х. И., Лившиц М. М. Особенности термического обогащения фосфоритов различных месторождений. – Часть 2. С. 121.
- Пылдме М. Э., Отставел М. У. О влиянии водяного пара на обесфторивание ковдорского апатита при термической переработке. – Часть 2. С. 122.
- Пылдме М. Э., Рауде У. А., Утсал К. Р. Особенности миграции фтора при фосфорноокислотно-термической переработке ковдорского апатита. – Часть 2. С. 123.
- Пылдме Ю. Х., Саарик М. Х. Об обесфторивании ковдорского апатита с двойным суперфосфатом при нагревании. – Часть 2. С. 124.
3. 55. Техника псевдооживления (кипящего слоя) и перспективы её развития: Тез. докл. всес. науч.-техн. конф., Ленинград – Поддубская, 1988. Черкасы, 1988.
- Куусик Р. О., Вейдерма М. А. Исследование и испытание процессов термообработки сырья и отходов фосфатной технологии в кипящем слое. – С. 39–40.
3. 56. VII Всес. совещ. по физико-хим. анализу: Тез. докл. Фрунзе: Илим, 1988.
- Пылдме М. Э., Пылдме Ю. Х., Утсал К. Р. Фазовые превращения $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ и $\text{Mg}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ при нагревании их в смеси с апатитовым концентратом. – С. 607.

- Тынсуаду К. О., Пылдме М. Э., Вейдерма М. А. Физико-химический анализ процесса кислотно-термической переработки ковдорского апатита. – С. 608.
3. 57. Проблемы геологии фосфоритов: Тез. докл. и путеводитель VI всес. совещ. Тлн., 1988.
- Аасамяэ Э. Э., Вейдерма М. А., Завертяева Т. И., Куртева О. И. Основные направления технологической переработки фосфоритных концентратов месторождений Прибалтики. – С. 51–52.
 - Вейдерма М. А. Научно-технические и экологические проблемы освоения фосфоритных месторождений Эстонии. – С. 61–62.
3. 58. Применение термического анализа для интенсификации технол. процессов и создания прогрессивных материалов: Тез. докл. Белорусского респ. науч.-техн. совещ. Минск, 1988.
- Тынсуаду К. О., Вийсимаа Л. П. Термический анализ нитрофоски. – С. 68.
3. 59. Kaasaaegse ökoloogia probleemid. Ökoloogia ja ühiskond: Vabar. IV ökoloogiakonv. teesid. Tartu, 1988.
- Veiderma, M. Kõrgharidusega spetsialistide ettevalmistamisest keskkonnakaitse ja loodusvarade ratsionaalse kasutamise tehnoloogia alal. – Lk. 161–163.
3. 60. 32nd IUPAC Congr.: Book of abstracts. Stockholm, 1989.
- Veiderma, M., Viisimaa, L. Trace chemistry in processing phosphate rock. – P. 57. Abstract No. 2543.
3. 61. XI. Int. Conf. on Phosphorus Chemistry: Abstracts of Lectures. Tln., 1989.
- Veiderma, M., Kaljuvee, T., Knubovets, R., Põldme, M., Tõnsuaadu, K. Thermal transformations in systems based on natural apatites. – Abstract No. 5–11.
3. 62. XI. Int. Conf. on Phosphorus Chemistry: Abstracts of Posters. Tln., 1989. Vol. 2.
- Pylde, M., Raude, U., Aruväli, J., Utsal, K. Decomposition mechanism of hydroxyfluorapatite in phosphoric acid – thermal treatment. – Abstract No. 5–24.
 - Pylde, M., Pylde, J., Utsal, K. Transformation of calcium dihydrogenphosphate in mixtures with apatite concentrate upon heating. – Abstract No. 5–25.
 - Tynsuaadu, K., Veiderma, M. Thermal dehydration of the mixture of calcium dihydrogen phosphate and glauconite. – Abstract No. 5–26.
 - Viisimaa, L., Vilbok, H. Chemical interaction of copper sulfate with calcium dihydrophosphate. – Abstract No. 5–29.

3. 63. XIV Менделеевский съезд по общей и прикладной химии: Реф. докл. и сообщ. М.: Наука, 1989. Т. 1.
- Вийсимаа Л. П., Березин Г. Г., Куусик Р. О. Получение гранулированного суперфосфата с добавками бора и меди. – С. 328.
3. 64. Физико-хим. основы переработки бедного природного сырья и отходов пром-сти при получении жаростойких материалов: Тез. всес. науч. конф. Сыктывкар, 1989. Т. 2.
- Куусик Р. О., Веретевская И. А. Фосфоизвесть как вяжущее для автоклавных бетонов. – С. 83.
3. 65. Проблемы рационального использования фосфатного сырья и интенсификация технол. процессов: тез. докл. совещ. Черкассы, 1989.
- Кудрявцева Е. Н., Аасамяэ Э. Э., Вейдерма М. А. Особенности азотно-кислотного разложения фосфоритов Прибалтики. – С. 44–45.
 - Рауде У. А., Пылдме М. Э. Влияние соединений кремния на плавкость шихт из ковдорского апатита. – С. 53.
 - Триккель А. И., Куусик Р. О. Модифицирование процесса получения CaS из фосфогипса. – С. 96–97.
3. 66. Finnish Chemical Congr., Helsinki, 1990: Abstracts // Kemia-Kemi. 1990. Vol. 17, No. 10 B
- Kaljuvee, T., Kuusik, R., Vilbok, H. High temperature adsorption of sulphur dioxide. – P. 993–994. Abstract No. 7. 42.
3. 67. Euroanalysis VII: European Conf. on Anal. Chem.: Book of Abstracts. Vienna, Austria, 1990. Vol. 2.
- Viisimaa, L., Tõnsuaadu, K. Differential-thermal analysis for estimating the thermal stability of the NPK-fertilizers. – Abstract No. B7 P-Fr-106.
3. 68. XI Всес. симпозиум по механохимии и механоэмиссии твердых тел: Тез. докл. Чернигов, 1990. Т. 2.
- Вейдерма М. А., Куусик Р. О., Кальюеве Т. Б., Кангур Х. Ф., Лившиц М. М. Термосепарационное обогащение карбонатсодержащих фосфоритов. – С. 167–168.
3. 69. Фосфатные материалы: Тез. докл. всес. семинара. Апатиты, 1990.
- Вейдерма М. А., Тынсуаду К. О., Пелд М. Э. Термические превращения в фосфат-силикатных системах. – Часть 1. С. 13.
 - Рауде У. А., Пылдме М. Э., Пылдме Ю. Х. Об усвояемости продуктов термической переработки Ковдорского апатита. – Часть 2. С. 162.
3. 70. Перспективы развития производств серной кислоты и фосфорных удобрений до 2000 года: Тез. докл. всес. отраслевого совещ., Воскресенск, 1990. М.: НИУИФ, 1990.
- Куусик Р. О., Кальюеве Т. Б., Лившиц М. М., Вейдерма М. А. Термосепарационное обогащение фосфоритов Каратау. – С. 18–19.

3. 71. Экологически чистые технологии покрытий металлов, проблема обезвреживания и утилизации стоков гальванических производств: Тез. докл. всес. семинара. Пермь, 1990.
- Вийсимаа Л. П., Вильбок Х. О., Вийсимаа М. Ф. Использование отходов травильного раствора производства печатных плат в составе суперфосфата. – С. 17–18.
3. 72. Перспективы развития и использования минер. удобрений с микроэлементами: Тез. докл. науч.-произв. конф. Киев: Изд-во УСХА, 1990.
- Вийсимаа Л. П., Вильбок Х. О., Куусик Р. О., Вийсимаа М. Ф. Получение обогащенного медью суперфосфата с использованием отработанного травильного раствора. – С. 41.
 - Березин Г. Г., Вийсимаа Л. П., Куусик Р. О., Смирнова Л. В., Воронова Т. В. Введение микроэлементов в суперфосфат в условиях действующего производства. – С. 42.
3. 73. Keemia põllumajandusele: Tead.-praktil. seminar: Ettek. teesid. Tln., 1990.
- Aasamäe, E., Kuusik, R., Veiderma, M. Kompleksväetiste tootmise võimalustest Eestis. – Lk. 30–31.
3. 74. Int. Symp. on Inorg. Phosphate Materials '91: Extended Abstracts. Tokyo, Japan, 1991.
- Veiderma, M., Pyldme, M., Tynsuaadu, K., Knubovets, R. Search for natural reagents for obtaining thermophosphates. – P. 16.
 - Pyldme, M. Transformation of phases in hydrothermal sintering processing of phosphate rock. – P. 62.
3. 75. Int. Congr. on Anal. Sci. (IUPAC ICAS'91): Abstracts. Chiba, Japan, 1991.
- Viisimaa, L., Veiderma, M., Hödrejärvi, H. Trace elements in phosphate rock and fertilizers. – P. 320. Abstract No. 2 P. 640.
3. 76. Finnish Chemical Congr.: Abstracts // Kemia-Kemi. 1991. Vol. 18, No. 10 B.
- Trikkel, A., Kuusik, R. Thermal process for utilizing waste phosphogypsum. – P. 970. Abstract No. 8. 38.
 - Viisimaa, L., Hödrejärvi, H., Kuusik, R., Berezin, G. Occurrence of heavy metals in phosphate fertilizers and industrial wastes. – P. 970–971. Abstract No. 8. 39.
3. 77. Energy and Environment 1991. Atlanta, Georgia, USA, 1991. (Int. Symp. on Energy and Environment, Espoo, Finland, 1991).
- Kuusik, R., Kaljuvee, T., Jegorov, D., Maarend, J. Problems of desulfurization of flue gases at Estonian and Baltic thermal power plants. – P. 489.
3. 78. XV Всес. конф. по хим. технологии неорган. веществ: Тез. докл. Казань, 1991.
- Куусик Р. О., Вескимяэ Х. И., Кальювее Т. Б. Термосепарационное обогащение фосфоритов бассейна Каратау. – С. 240.

- Кальювее Т. Б., Куусик Р. О., Лоосаар Ю. М., Раур К. Э. Обессеривание дымовых газов сухим улавливанием SO₂. – С. 241.
 - Березин Г. Г., Аасамяэ Э. Э., Вийсимаа Л. П. О возможности получения сложно-смешанных удобрений на базе типового суперфосфатного производства. – С. 242.
- 3.79. Дезинтеграторная технология: Тез. докл. VIII всес. семинара. Киев, 1991.
- Куусик Р. О., Кальювее Т. Б., Вескимяэ Х. И. Сопоставление способов измельчения карбонатсодержащих фосфоритов при термосепарации. – С. 104–105.
3. 80. XII Int. Conf. on Phosphorus Chemistry. Toulouse, France, 1992.
- Veiderma, M., Tõnsuaadu, K., Knubovets, R., Einard, M., Peld, M. Thermophosphates on the basis of apatite and aluminosilicates. – Abstracts of Lectures. P. 20.
 - Veiderma, M., Vilbok, H., Knubovets, R. Synthesis and thermal transformations of Ca, Mg-carbonateapatite. – Abstracts of Posters. P. II-95.
 - Tõnsuaadu, K., Veiderma, M: Composition and properties of the heating products of calcium phosphate – aluminosilicate mixtures. – Abstracts of Posters. P. II-97.
3. 81. Kemia-93: Finnish Chemical Congr. and Exhib.: Abstracts. Helsinki, 1993.
- Kuusik, R., Kaljuvee, T., Triikkel, A., Veskimäe, H. Estonian lime containing materials as sorbents for SO₂ removal. – P. 20–21. Abstract No. 3. 32.
 - Kuusik, R., Kudrjavitseva, J. Water purification coagulant from a new raw material – glauconite. – P. 22. Abstract No. 3. 40.
3. 82. Puhta vee seminar / Tampere Tehnikaülikool; TTÜ; Kemira OY Kemwater. Tln., 1993.
- Kuusik, R., Kudrjavitseva, J. Uus tooraine koagulandi tootmiseks? – Lk. 7.
3. 83. 1-st Int. Conf. on Mechanochemistry: Book of Abstracts. Košice, Slovakia, 1993.
- Kaljuvee, T., Kuusik, R., Veiderma, M. Mechanochemical method for enrichment of phosphorites. – P. D12.
3. 84. 14-th Nordic Symp. on Therm. Analysis and Calorimetry. Oslo, 1994.
- Tõnsuaadu, K., Peld, M., Leskelä, T., Mannonen, R., Niinistö, L., Veiderma, M. A thermoanalytical study of synthetic carbonate-containing apatites. – Abstract P-14.
3. 85. Kemia-94: Finnish Chemical Congr. and Exhib.: Abstracts. Helsinki, 1994.
- Kuusik, R., Viisimaa, L., Aasamäe, E. Liquid coagulant for water purification from glauconite. – P. 36. Abstract No. 7. 35.
3. 86. 2-nd Int. Symp. and Exhib. on Environ. Contamination in Central and Eastern Europe: Symp. Program. Budapest, Hungary, 1994.
- Kaljuvee, T., Kuusik, R., Veskimäe, H. Dry desulfurization of the flue gases at oil shale thermal power plants. – P. 146. Abstract No. 361.

- Kuusik, R., Trikkel, A. Calcium sulphide from phosphogypsum. – P. 146. Abstract No. 362.
3. 87. Transforming the Baltic Environment: Strategies and Policies: 5-th Int. Conf. on Environment and Sustainable Development in the Baltic Region: Abstracts. Stockholm: SEI, 1995.
- Veiderma, M. Common Baltic energy system – a precondition for sustainable development. – 1 p.
3. 88. XIII Int. Conf. on Phosphorus Chemistry: Abstracts. Jerusalem, Israel, 1995.
- Veiderma, M., Knubovets, R., Tõnsuaadu, K. Fluorhydroxyapatites of Northern Europe and their thermal transformations. – P. 83.
 - Peld, M., Tõnsuaadu, K., Veiderma, M. Synthesis and characterization of Na and Mg containing carbonatefluorapatites. – P. 96.
3. 89. XVI Eesti Keemiapäevad = 16th Estonian Chemistry Days: Teaduskonv. ettek. referaadid = Abstracts of Sci. Conf. Tln., 1995.
- Kaljuvee, T., Trikkel, A., Kuusik, R. Põlevkivituhk vääveldioksiidi sidujana. – Lk. 37.
 - Kaljuvee, T., Trikkel, A., Kuusik, R. Oil shale ashes as sorbent for SO₂ binding. – P. 38–39.
 - Kuusik, R. Mõnede eesti maavarade uutest kasutusvõimalustest. – Lk. 61–62.
 - Kuusik, R. New possibilities to utilize some Estonian mineral resources. – P. 63–64.
 - Veiderma, M. Põhja-Lõuna gaasimagistraali projekt. – Lk. 151.
 - Veiderma, M. A North-South gas pipeline project. – P. 152.
3. 90. 2-nd Int. Symp. on Inorg. Phosphate Materials '96: Book of Abstracts. Nagoya, 1996.
- Tõnsuaadu, K., Peld, M., Veiderma, M. Synthesis of Mg and Na containing carbonate fluorapatites and their use for removal of Cd²⁺ and Mn²⁺ ions from solutions. – P. 38.
3. 91. The French-Israel Workshop on Apatites and Lasers: Sci. Program and Workshop Abstracts. Jerusalem, Israel, 1996.
- Tõnsuaadu, K., Peld, M., Veiderma, M., Koel, M., Bender, V. Thermal stability of synthesized carbonate apatites. – 1 p.
3. 92. XVII Eesti Keemiapäevad = 17th Estonian Chemistry Days: Teaduskonv. ettek. referaadid = Abstracts of Sci. Conf. Tartu, 1996.
- Tõnsuaadu, K., Peld, M., Veiderma, M., Bender, V. Cd²⁺ ja Mn²⁺ sidumine vesilahustest sünteetiliste fluorkarbonaatapatiitidega. – Lk. 215.
 - Tõnsuaadu, K., Peld, M., Veiderma, M., Bender, V. Removal of Cd²⁺ and Mn²⁺ ions from aqueous solutions by fluorcarbonateapatites. – P. 216.
 - Veiderma, M., Knubovets, R., Tõnsuaadu, K. Põhja-Euroopa fluorhüdrosüapatiidid. – Lk. 223

- Veiderma, M., Knubovets, R., Tõnsuaadu, K. Fluorhydroxyapatites of Northern Europe. – P. 224.
 - Kuusik, R., Viisimaa, L., Aasamäe, E. Koagulandi saamine glaukoniidist. – Lk. 89.
 - Kuusik, R., Viisimaa, L., Aasamäe, E. Obtaining coagulant from glauconite. – Lk. 90.
 - Trikkel, A., Kaljuvee, T., Kuusik, R. Põlevkivituhkade reaktsioonivõime vääveldioksiidiga. – Lk. 209.
 - Trikkel, A., Kaljuvee, T., Kuusik, R. Reactivity of oil shale ashes towards sulphur dioxide. – P. 210.
3. 93. 3rd Int. Symp. and Exhib. on Environ. Contamination in Central and Eastern Europe: Symp. Program. Warsaw, Poland, 1996.
- Kaljuvee, T., Kuusik, R., Trikkel, A. SO₂ binding during co-combustion of fossil fuels. – P. 105. Abstract No. 223.
3. 94. 15th Nordic Symp. for Therm. Analysis and Calorimetry, Helsinki, Finland, 1996: Programme. Extended Abstracts. Espoo, 1996.
- Trikkel, A., Kuusik, R., Kaljuvee, T. Using thermogravimetry to determine the SO₂ binding ability of different calcium-based sorbents. – Abstract No. P10 (2 p.).
3. 95. Läänemeri ja tema keskkond: ESTO-96 kaksiksümposion. Tln.: SEI, 1996.
- Trikkel, A., Kaljuvee, T., Kuusik, R. SO₂ sidumine põlevkivi ja tema poolkoksi segude põletamisel. – 1 p.
3. 96. The Baltic Sea and its Environment: ESTO-96 Twin Symp. Tln.: SEI, 1996.
- Trikkel, A., Kaljuvee, T., Kuusik, R. SO₂ binding at the combustion of oil shale in the mixture with semicoke. – 1 p.
3. 97. Kemia-97: Finnish Chemical Congr. and Exhib.: Abstracts. Helsinki, 1997.
- Trikkel, A., Aasa, P., Kuusik, R. Calcination of Estonian calcareous rocks – P. 15. Abstract No. 3. P8.
3. 98. XXIII Eesti Keemiapäevad: Teaduskonv. ettek. referaadid. Tln., 1997.
- Kaljuvee, T., Kuusik, R. Vääveldioksiidi emissioon tahkkütuste termooksüdatsioonil. – Lk. 42.
 - Kuusik, R., Kaljuvee, T., Trikkel, A. Põlevkivituha korduvkasutamine SO₂ sorbendina. – Lk. 59.
 - Peld, M., Tõnsuaadu, K., Veiderma, M., Koel, M., Bender, V. Muutused karbonaatapatiitide struktuuris kuumutamisel. – Lk. 102.
 - Trikkel, A., Aasa, P., Kuusik, R. Eesti karbonaatsete kivimite võrdlev termiline analüüs. – Lk. 143.
 - Viisimaa, L., Kuusik, R. Faaside lahutamine glaukoniidi happelisel töötlemisel. – Lk. 158.

2. 99. 23rd Estonian Chemistry Days: Abstracts of Sci. Conf. Tln., 1997.
- Kaljuvee, T., Kuusik, R. The emission of sulphur dioxide during thermooxidation of solid fossil fuels. – P. 47.
 - Kuusik, R., Kaljuvee, T., Trikkel, A. Recurrent use of oil shale ash as sorbent for SO₂ removal. – P. 65.
 - Peld, M., Tõnsuaadu, K., Veiderma, M., Koel, M., Bender, V. Changes in the structure of carbonate apatite on calcination. – P. 112.
 - Trikkel, A., Aasa, P., Kuusik, R. Comparative thermal analysis of Estonian carbonaceous rocks. – P. 155.
 - Viisimaa, L., Kuusik, R. Separation of phases by acidic treatment of glauconite. – P. 166.
3. 100. HTC 5: Fifth Int. Symp. on Hyphenated Techniques in Chromatography and Hyphenated Chromatographic Analyzers: Book of Abstracts. Brugge, Belgium, 1998.
- Kudrjashova, M., Tõnsuaadu, K., Koel, M., Veiderma, M. Thermochromatography for evolved gas analysis of apatite materials. – P. F07.
3. 101. XIV Int. Conf. on Phosphorus Chemistry: Meeting Program and Abstracts. Cincinnati, Ohio, 1998.
- Knubovets, R., Veiderma, M., Tõnsuaadu, K. Application of peak fitting program “Galactic” for FTIR-analysis of OH-ions in natural and synthetic apatites. – P. P278.
 - Tõnsuaadu, K., Peld, M., Veiderma, M. Synergistic effects of fluorine and carbonate on Cd²⁺ binding properties of apatites. – P. P279.
3. 102. First Int. Conf. on Inorg. Materials, Versailles, France, 1998: Programme and Abstracts. Elsevier Sci., 1998.
- Tõnsuaadu, K., Peld, M., Veiderma, M., Bender, V. Synthetic cation and anion substituted apatites as sorbents for Cd²⁺ in solutions. – P. P45.
3. 103. ESTAC 7: 7th European Symp. on Therm. Analysis and Calorimetry: Book of Abstracts. Balatonfüred, Hungary, 1998.
- Tõnsuaadu, K., Peld, M., Bender, V., Veiderma, M. The effect of substitutions in the structure of apatite on the sulphur oxide binding at calcination. – P. 151.
 - Kaljuvee, T., Kuusik, R. The emission of sulphur dioxide during thermal treatment of some fossil fuels. – P. 306.
 - Trikkel, A., Aasa, P., Kuusik, R. Sulphation of Estonian calcareous rocks. – P. 324.
3. 104. 4th Int. Symp. and Exhib. on Environ. Contamination in Central and Eastern Europe: Symposium Program. Warsaw, 1998.
- Kuusik, R., Rundougin, Y., Kaljuvee, T., Alfimov, G., Jegorov, D., Maarend, J. Flue gas desulphurization at oil shale fired plants. – P. 136. Abstract No. 272.

3. 105. 24th Estonian Chemistry Days: Abstracts of Sci. Conf. Tartu, 1998.
- Kaljuvee, T., Kuusik, R. SO₂ binding by co-combustion of oil shale and coal. – P. 26.
 - Peld, M., Tõnsuaadu, K., Bender, V., Veiderma, M. Removal of cadmium from aqueous solutions by sorption on natural apatites. – P. 56.
3. 106. 3rd Int. Symp. on Inorg. Phosphate Materials: Book of Abstracts. Villeneuve d'Ascq, France, 1999.
- Kaljuvee, T., Kuusik, R., Veiderma, M. Physico-chemical transformations during thermal treatment of phosphorites and solubility of products. – Abstract No. P. 2. 17.
 - Peld, M., Tõnsuaadu, K., Veiderma, M. Simultaneous sorption of Cd and Zn ions synthetic apatites from aqueous solutions. – Abstract No. P. 2. 19.
 - Veiderma, M., Tõnsuaadu, K., Peld, M., Bender, V. Thermal interactions between apatites and SO₂. – Abstract No. 0.2.10.
3. 107. 15th Int. Conf. on Fluidized Bed Combustion: General Conf. Informations, Agenda, and Abstracts. Savannah, Georgia, 1999.
- Trikkel, A., Kuusik, R., Zevenhoven, R. Estonian calcareous rocks as SO₂ sorbents in AFBC and PFBC conditions. – P. FBC 99-0032.
3. 108. First Int. Conf. on Hydroxyapatite and Related Products: Final Programme [Abstracts]. Lyon, France, 1999.
- Tõnsuaadu, K., Peld, M., Bender, V., Veiderma, M. The effect of substitutions on Cd²⁺ sorption capacity of apatites. – 1 p.
3. 109. XXV Eesti Keemiapäevad = 25th Estonian Chemistry Days: Teaduskonv. ettek. referaadid = Abstracts of Sci. Conf. Tln., 1999.
- Tõnsuaadu, K., Peld, M., Bender, V., Mikli, V. Sulfaatapatiitide koostis ja omadused. – Lk. 182.
 - Tõnsuaadu, K., Peld, M., Bender, V., Mikli, V. Characterization of sulfoapatites. – P. 183.
 - Veiderma, M., Tõnsuaadu, K., Bender, V. Termilised reaktsioonid apatiidi ja SO₂ vahel – Lk. 191.
 - Veiderma, M., Tõnsuaadu, K., Bender, V. Thermal interactions between apatites and SO₂. – P. 192.
3. 110. 12th Int. Congr. on Therm. Analysis and Calorimetry: Programme and Abstracts. Copenhagen, Denmark, 2000.
- Tõnsuaadu, K., Koel, M., Veiderma, M. Thermal analysis with determination of the evolved gases of Israel phosphorites. – P. 206.
 - Kaljuvee, T., Trikkel, A., Kuusik, R. Decarbonization of natural lime-containing materials and reactivity of calcinated products towards SO₂ and CO₂. – P. 344.

3. 111. 5-th Int. Symp. and Exhib. on Environ. Contamination in Central and Eastern Europe: Symp. Program. Prague, Czech Republic, 2000.
- Kuusik, R., Veskimäe, H., Kaljuvee, T., Keltman, A. Oil shale ash deposits as natural CO₂ binders. – P. 155. Abstract No. 346.
3. 112. XXVI Eesti Keemiapäevad = 26th Estonian Chemistry Days: Teaduskonv. ettek. referaadid = Abstracts of Sci. Conf. Tallinn, 2000.
- Kaljuvee, T., Kulp, I., Kuusik, R. Eesti lubjakivid ja dolomiidid happeliste ühendite sorbentidena. – Lk. 51.
 - Kaljuvee, T., Kulp, I., Kuusik, R. Characterization of Estonian limestone and dolomites as sorbents towards acidic compounds. – P. 52.
 - Kuusik, R., Veskimäe, H., Kaljuvee, T. Süsihappegaasi sidumine põlevkivituhaga looduslikes tingimustes. – Lk. 73.
 - Kuusik, R., Veskimäe, H., Kaljuvee, T. Carbon dioxide binding by oil shale ash at field conditions. – P. 73
 - Manuilova, A., Tõnsuaadu, K. Temperatuuri mõju tasakaalule süsteemis apatiit – SO₂ (termodünaamilised arvutused). – Lk. 83.
 - Manuilova, A., Tõnsuaadu, K. Effect of temperature on the equilibrium in system apatite – SO₂ (thermodynamical calculations). – P. 84.
3. 113. XV Int. Conf. on Phosphorus Chemistry (ICPC 15): Program and Abstracts. Sendai, Japan, 2001.
- Tõnsuaadu, K., Peld, M., Querton, M., Bender, V., Veiderma, M. Studies on SO₄²⁻ ion incorporation into apatite structure. – P. 89. Abstract No. A43.
 - Peld, M., Tõnsuaadu, K., Bender, V. Natural and synthetic apatites as sorbents for Cd²⁺ ions from aqueous solutions. – P. 225. Abstract No. PB109.
3. 114. 1-st Int. Conf. on advanced Vibrational Spectroscopy: ICAVS-1, Turku, Finland, Aug. 12-24, 2001: Book of Abstracts and Program.
- Tõnsuaadu, K., Villain, F., Peld, M., Gruselle, M. FTIR and Raman spectroscopic studies of sulphate substituted apatites. – P. P8.93.
3. 115. 1-st Int. Congr. on Petroleum Contaminated Soils, Sediments and Water: Abstract and Directory. London, U.K., 2001.
- Kuusik, R., Kaljuvee, T., Trikkel, A. Mitigation of negative environmental impact of semicoke. – P. 27.
3. 116. Chemistry 2001: 5th National Lithuanian Conf.: Abstracts. Vilnius, 2001.
- Manuilova, A., Tõnsuaadu, K. Reactions in a system apatite – SO₂. – P. 93.
3. 117. 8th European Conf. on Solid State Chem. and Satellite meetings: Functional Perovskite-Related Oxides; Hydrogen Storage Materials: Program. Oslo, 2001. Part II.
- Kaljuvee, T., Kuusik, R., Trikkel, A., Bender, V. Binding of acidic gaseous compounds into the solid phase during combustion of oil shale. – Abstract P110.

3. 118. First Baltic Symp. on Environ. Chem.: Abstracts. Tartu, Estonia, 2001.
- Kaljuvee, T., Trikkel, A., Kulp, I., Kuusik, R. Reactivity of oil shale ashes in SO₂ and CO₂ binding. – P. 52–53.
 - Kuusik, R., Kaljuvee, T., Trikkel, A., Maljukova, N. Behavior of sulfur compounds at thermooxydation of fuel mixtures containing oil shale semi-coke. – P. 55–56.
 - Peld, M., Tõnsuaadu, K., Bender, V. Sorption of Cd(II), Cr(III) and Al(III) ions on apatite from aqueous solutions. – P. 137.
3. 119. XXVII Eesti Keemiapäevad = 27th Estonian Chemistry Days: Teaduskonv. ettek. referaadid = Abstracts of Sci. Conf. Tln., 2001.
- Kulp, I., Kaljuvee, T., Kuusik, R. Eesti Elektri jaama tuhad vääveldioksiidi sidujana. – Lk. 60.
 - Kulp, I., Kaljuvee, T., Kuusik, R. Reactivity of oil shale ashes formed at Estonian Power Plant in sulphur dioxide binding. – P. 61.
3. 120. ESTAC 8: 8th European Symp. on Therm. Analysis and Calorimetry: Abstracts Book. Barcelona, Spain, 2002.
- Kaljuvee, T., Kuusik, R., Trikkel, A. SO₂ binding into the solid phase at thermooxidation of blends based on Estonian oil shale semicoke – P. 26, Abstract No. 2P8.
 - Tõnsuaadu, K., Peld, M., Bender, V. Thermal analysis in studies of apatite structure. – P. 28, Abstract No. 2P–14.
3. 121. 4-th Int. Symp. on Inorg. Phosphate Materials: Book of Abstracts. Jena, Germany, 2002.
- Manuilova, A., Tõnsuaadu, K., Veiderma, M. Kinetic studies of the SO₂ interaction with apatite. – P. 28.
 - Peld, M., Tõnsuaadu, K., Bender, V. Sorption and desorption of Cd²⁺ ions by synthetic apatites. – P. 57.
 - Tõnsuaadu, K., Peld, M., Bender, V. Substituent effects on structural stability of apatites at calcination. – P. 58.
3. 122. Symp. on Oil Shale 2002: Abstracts. Tln., Estonia, 2002.
- Veiderma, M. Estonian oil shale: reserves and usage. – P. 8–9.
 - Martins, A., Pesur, A., Kuusik, R., Kaljuvee, T., Trikkel, A., Pihu, T., Prikk, A., Arro, H. Fluidized bed combustion of oil shale retorting solid waste. – P. 49.
 - Trikkel, A., Kuusik, R. Modelling of decomposition and sulphation processes of oil shale carbonaceous part. – P. 70–71.
 - Kuusik, R., Kaljuvee, T., Kulp, I., Uibu, M. Oil shale ashes as binders of acid gases. – P. 71–72.
 - Kaljuvee, T., Kuusik, R., Trikkel, A., Radin, M. Transitions of sulphur compounds at combustion of oil shale processing solid waste. – P. 83–84.

3. 123. XXVIII Eesti Keemiapäevad = 28th Estonian Chemistry Days: Teaduskonv. ettek. teesid = Abstracts of Sci. Conf. Tln., 2002.

- Borissova, M., Tõnsuaadu, K., Bender, V. Termilised reaktsioonid süsteemis apatiit - $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$. – Lk. 20.
- Borissova, M., Tõnsuaadu, K., Bender, V. Thermal reactions in apatite – $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ system. – P. 21.
- Uibu, M., Kuusik, R. Põlevkivituha vesisuspensioonid CO_2 sidujana. – Lk. 154.
- Uibu, M., Kuusik, R. Carbon dioxide binding in the aqueous suspensions of oil shale ash. – P. 155.

4. DISSERTATSIOONID THESES

- 4.1. Вейдерма М. Оболовые фосфориты, их свойства и гидротермическая переработка: Автореф. дис. ... канд. техн. наук. М., 1964. 20 с.
- 4.2. Аасамяэ Э. Э. Исследование фосфорнокислотного разложения эстонских фосфоритов : Автореф. дис. ... канд. техн. наук. Тлн., 1970. 24 с.
- 4.3. Куусик Р. О. Гидротермическая переработка оболочковых фосфоритов в псевдоожиженном слое: Автореф. дис. ... канд. техн. наук. Тлн., 1971. 22 с.
- 4.4. Вейдерма М. А. Исследование процессов переработки оболочковых фосфоритов в фосфорные удобрения и кормовые фосфаты: Автореф. дис. ... доктора техн. наук. Тлн., 1972. 41 с.
- 4.5. Скоробогатов В. А. Исследование двухзонного терморектора кипящего слоя как объекта управления в процессе гидротермической переработки природных фосфатов: Автореф. дис. ... канд. техн. наук. Л., 1976. 21 с.
- 4.6. Пылдме Ю. Х. Исследование химизма фосфорнокислотно-термической переработки природных фосфатов: Автореф. дис. ... канд. хим. наук. Минск, 1977. 20 с.
- 4.7. Трууса Ю. А. Интенсификация камерного метода получения суперфосфатов с применением эстонских фосфоритов: Автореф. дис. ... канд. техн. наук. М., 1978. 20 с.
- 4.8. Вескимяэ Х. И. Исследование обжига и кислотной переработки обожжённых фосфоритов: Автореф. дис. ... канд. техн. наук. Минск, 1979. 22 с.
- 4.9. Кальювее Т. Б. Термические превращения в системах, содержащих фторид и фосфаты кальция: Автореф. дис. ... канд. хим. наук. М., 1982. 20 с.
- 4.10. Кууск А. А.-М. Высокотемпературная переработка фосфогипса на диоксид серы и известь в псевдоожиженном слое: Автореф. дис. ... канд. техн. наук. М., 1983. 20 с.
- 4.11. Тынсуаду К. О. Фосфорнокислотно-термическая переработка ковдорского апатита: Автореф. дис. ... канд. хим. наук. М., 1984. 16 с.
- 4.12. Кудрявцева Е. Н. Азотнокислотное разложение фосфоритов Эстонии: Автореф. дис. ... канд. техн. наук. Л., 1988. 20 с.
- 4.13. Tõnsuaadu, K. Thermophosphates from Kovdor and Siilinjärvi Apatites. Tln, 1995. 24 p. (Theses of TTU. G, Thesis on Chemistry and Chemical Engineering; 4).
- 4.14. Põldme, M. Phase Transformations in Hydrothermal Sintering Processing of Phosphate Rock. Tln., 1995. 29 p. (Theses of TTU. G, Thesis on Chemistry and Chemical Engineering; 3).
- 4.15. Triikkel, A. Estonian Calcareous Rocks and Oil Shale Ash as Sorbents for SO₂. Tln.: TTU Press, 2001. 92, [80] p. ISSN 1406-4774; ISBN 9985-59-247-6 (Theses of TTU. G, Thesis on Chemistry and Chemical Engineering; 10).

5. AUTORITUNNISTUSED JA PATENDID PATENTS

5. 1. А.с. 202891 (СССР). Способ производства башенной серной кислоты / Авт. изобрет. К. В. Нейперт, Я. Ф. Сандрак, Р. В. Саар, Э. Э. Аасамяэ. Заявл. 15.11.1965. № 942988/23-26. Оpubл. в Б. И., 1967, № 20. МКИ С 01b.
5. 2. А.с. 280493 (СССР). Способ нейтрализации фосфорной кислоты / Таллинский политехнический институт, Авт. изобрет. М.А. Вейдерма, А.Г. Венделин, Р.О. Куузик, А.А.-М. Кууск. Заявл. 30.12.1968, № 1293097/23-26. Оpubл. в Б.И., 1970 № 28. МКИ С 05b 1/02.
5. 3. А.с. 320468 (СССР). Способ обесфторивания природных фосфатов / Авт. изобрет. С.И. Вольфович, М.А. Вейдерма, В.М. Дементьев, М.Ш. Исламов, Р.О. Куузик, Т.Н. Ягодина. Заявл. 23.10.1969. № 1376321/23-26. Оpubл. в Б.И., 1971 № 34. МКИ С 05b 13/02.
5. 4. А.с. 364581 (СССР). Способ получения суперфосфата / Таллинский политехнический институт. Авт. изобрет. М.А. Вейдерма, Э.Э. Аасамяэ, А.И. Ребане, Р.К. Равасоо. Заявл. 12.05.1971. № 1656621/23-26. Оpubл. в Б.И., 1973, № 5. МКИ С 05b 1/02.
5. 5. А.с. 483346 (СССР). Способ обогащения природных фосфатов / Таллинский политехнический институт, Научно-исследовательский институт горнохимического сырья, Авт. изобрет. М.И. Баскакова, В.И. Варес, М.А. Вейдерма, Х.И. Вескимяэ, Р.О. Куусик, Э.Т. Лухакодер. Заявл. 16.05.1972. № 1785160/23-26. Оpubл. в Б.И., 1975, № 33, МКИ С 01b 25/00.
5. 6. А.с. 707063 (СССР). Способ получения плавиковой кислоты / Таллинский политехнический институт. Авт. изобрет. М.Э. Пылдме, М.А. Вейдерма, Т.Б. Кальювее, К.О. Тынсуаду. Заявл. 26.11.1976. № 2423542/23-26. МКИ С 01В 7/22.
5. 7. А.с. 768754 (СССР). Способ переработки шламов / Таллинский политехнический институт. Авт. изобрет. М.Э. Пылдме, Т.Б. Кальювее, М.А. Вейдерма. Заявл. 11.12.1978. № 2695840/23-26. Оpubл. в Б.И., 1980, № 37, МКИ С 01В 25/32.
5. 8. А.с. 769931 (СССР). Способ термической переработки фосфогипса / Таллинский политехнический институт. Авт. изобрет. Р.О. Куусик, А.А.-М. Кууск, Н.Л. Солодянкина, Л.П. Вийсимаа, М.А. Вейдерма, Л.М. Раздорских. Заявл. 17.04.1978. № 2597652/23-26. Зарегистр. в Гос. реестре изобрет. СССР 13.06.1980. МКИ С 01 F 11/08, С 04 В 1/04, С 01 В 17/50.
5. 9. А.с. 1150245 (СССР). Способ получения суперфосфата / Таллинский политехнический институт. Авт. изобрет. Р.О. Куусик, М.А. Вейдерма, Х.И. Вескимяэ. Заявл. 29.07.1983. № 3630301/23-26. Оpubл. в Б.И., 1985, № 14. МКИ С 05 В 1/04.
5. 10. А.с. 1164210 (СССР). Способ получения полифосфатов щелочных металлов / Таллинский политехнический институт. Авт. изобрет. М.Э. Пылдме, Ю.Х. Пылдме, М.А. Вейдерма, Л.М. Делицын, В.С. Подхалюзин, Ю.В. Рябов. Заявл. 23.12.1982. № 3525897/23-26. Оpubл. в Б.И., 1985, № 24. МКИ С 01 В 25/40.

5. 11. А.с. 1386612 (СССР). Способ переработки фосфатного сырья / Таллинский политехнический институт. Авт. изобрет. Э.Э. Аасамяэ, Л.П. Вийсимаа, М.А. Вейдерма, Е.Н. Кудрявцева, Ю.К. Оясте. Заявл. 12.05.1985. № 3897482/31-26. Оpubл. в Б.И., 1988, № 13. МКИ С 05 В 11/06.
5. 12. А.с. 1528724 (СССР). Способ получения сульфида кальция / Таллинский политехнический институт. Авт. изобрет. А.И. Триккель, Р.О. Куусик, М.А. Вейдерма. Заявл. 16.06.1987. № 4263502/31-26, 4264021/31-26. Оpubл. в Б.И., 1989, № 46. МКИ С 01 В 17/44.
5. 13. А.с. 1527226 (СССР). Способ получения фосфорного удобрения / Таллинский политехнический институт, ПО "Эстонфосфорит" Авт. изобрет. Р.О. Куусик, Г.Г. Березин, В.Н. Вересинин, В.И. Некрасов, Х.Р.-М. Саар, Х.Э. Эхала. Заявл. 16.03.1987. № 4211796/31-26. Оpubл. в Б.И., 1989, № 45. МКИ С 05 В 1/02, 1/04.
5. 14. А.с. 1662992 (СССР). Способ получения гранулированного суперфосфата / Таллинский политехнический институт. Авт. изобрет. Л.П. Вийсимаа, Р.О. Куусик, Х.О. Вильбок, М.Ф. Вийсимаа, Э.Э. Аасамяэ. Заявл. 13.03.1989. № 4678861/26. Оpubл. в Б.И., 1997, № 26. МКИ С 05 В 1/02.
5. 15. А.с. 1668292 (СССР). Способ обогащения карбонатсодержащего фосфатного сырья / ЛенНИИГипрохим, Таллинский политехнический институт, Гос. науч.-исслед. и проектный ин-т силикатного бетона автоклавного твердения. Авт. изобрет. М.М. Лившиц, З.Х. Марказен, Л.Н. Сыркин, М.А. Вейдерма, Р.О. Куусик, Т.Б. Кальюеве, Х.И. Вескимяэ, Х.Х. Ууэмыйс, Х.Ф. Кангур. Заявл. 21.12.1988. № 4623877/26. Оpubл. в Б.И., 1991, № 29. МКИ С 01 В 25/01.
5. 16. А.с. 1724652 (СССР). Способ получения суперфосфата с микроэлементами / Таллинский политехнический институт. Авт. изобрет. Л.П. Вийсимаа, Г.Г. Березин, Р.О. Куусик, А.И. Триккель. Заявл. 7.05.1990. № 4822780/26. Оpubл. в Б.И., 1992, № 13. МКИ С 05 В 1/02, С 05 D 9/02.
5. 17. Патент 1805626 (Российская Федерация). Способ термической переработки фосфогипса / Таллинский технический университет. Авт. изобрет. Р.О. Куусик, А.И. Триккель. Заявл. 30.01.1991. № 4906272/26. Действует с 12.10.1993. МКИ С 01 В 17/50.
5. 18. Patent EE 03154 B1 (Eesti Vabariik). Meetod alumiinium- ja raudsulfaate sisaldava veepuhastuskoagulandi saamiseks ning glaukoniidi kasutamise selle toormena / Tallinna Tehnikaülikool. Leiutise autorid Rein Kuusik, Ludmilla Viisimaa. Patenditaotlus 21.06.1996, No P 9600037, patent kehtib alates 21.06.1996, patendikirjeldus avaldatud 15.02.1999. Int. Cl C 01 F 7/74, C 01 G 49/14, C 02 F 1/52.

Autoriregister Author Index

Aarnio, P.	2.124
Aasa, P.	3.97–3.99, 3.103
Aasamäe, E.	2.136–2.138, 2.347–2.348, 2.350, 3.73, 3.85, 3.92
Aaviksaar, A.	2.19
Alev, M.	1.7, 2.65
Alfimov, G.	2.299, 2.313, 2.315, 3.104
Arkipov, Yu.	2.299
Arnold, M.	2.182, 2.229
Arro, H.	2.311, 2.314, 3.122
Arumeel, E.	2.136, 2.138, 2.334
Aruväli, J.	2.182, 2.184, 3.62
Baubonyte, T.	2.366–2.367
Beganskienė, A.	2.366
Bender, V.	2.260, 2.262, 2.264–2.267, 3.91–3.92, 3.98–3.99, 3.102–3.103, 3.105–3.106, 3.108–3.109, 3.113, 3.117–3.118, 3.120–3.121, 3.123
Berezin, G.	3.76
Borissova, M. (Borisova, M.)	3.123
Buzágh-Gere, É.	2.155
Einard, M.	2.136–2.138, 2.189, 3.80
Engelbrecht, J.	1.12–1.13
Gladushko, V.	3.34
Griffith, E. J.	2.248
Grigoryev, K.	2.299, 2.315
Gruselle, M.	3.114,
Hödrejärv, H.	2.64, 2.341–2.342, 3.75–3.76
Jahkola, A.	2.320, 2.329
Jasaitis, D.	2.366
Jegorov, D.	2.313, 3.77, 3.104
Kaevats, M.	1.12
Kaljuvee, T. (Kalyuvee, T.)	2.54, 2.183, 2.191–2.193, 2.284, 2.286–2.287, 2.290, 2.296–2.297, 2.300–2.301, 2.306, 2.310–2.315, 2.325–2.328, 2.359, 3.19, 3.48, 3.61, 3.66, 3.77, 3.81, 3.83, 3.86, 3.89, 3.92–3.96, 3.98–3.99, 3.103–3.106, 3.110–3.112, 3.115, 3.117–3.120, 3.122
Kareiva, A.	2.366–2.367
Keltman, A.	2.312, 2.328, 3.111
Knubovets, R.	2.42, 2.62–2.63, 2.67–2.70, 2.183, 2.186, 2.189, 2.244, 2.246, 3.21, 3.61, 3.74, 3.80, 3.88, 3.92, 3.101
Koel, M.	2.71, 2.73, 2.257–2.258, 3.91, 3.98–3.100, 3.110

Kozlov, F.	2.58
Kreen, M.	2.341–2.342
Kudrjashova, M. (Kudrjašova, M.)	2.257–2.258, 3.100
Kudryavtseva, J. (Kudryavtseva, Ye.)	2.137, 2.344, 3.81–3.82
Kulp, I.	3.112, 3.118–3.119, 3.122
Kuusik, R.	2.191–2.193, 2.217, 2.224–2.227, 2.283–2.284, 2.286–2.287, 2.289–2.290, 2.296–2.297, 2.299–2.301, 2.306, 2.310–2.316, 2.323, 2.325–2.328, 2.331–2.332, 2.341–2.342, 2.344, 2.347–2.348, 2.350, 2.355, 2.360, 3.66, 3.73, 3.76–3.77, 3.81–3.83, 3.85–3.86, 3.89, 3.92–3.99, 3.103–3.107, 3.110–3.112, 3.115, 3.117–3.120, 3.122–3.123, 5.18
Kärblane, H.	2.58
Käär, H.	2.293
Lepane, V.	2.345
Leskelä, T.	2.253, 3.84
Lippmaa, E.	2.58
Maarend, J.	2.287, 2.296, 2.299, 2.313, 3.77, 3.104
Maljukova N.	3.118
Mannonen, R.	2.253, 3.84
Manuilova, A.	2.268, 3.112, 3.116, 3.121
Margna, U.	1.12
Martins, A.	3.122
Mikli, V.	3.109
Mustyigi, E. A.	3.36
Mölder, L.	1.3
Nathan, Y.	2.71
Ngo, T. M.	2.248
Niinistö, L.	2.124, 2.217, 2.253, 3.84
Paalme, G.	2.53
Parts, O.	2.327
Paulik, F.	2.182, 2.229
Paulik, J.	2.229
Peld, M.	2.189, 2.250, 2.253–2.256, 2.258, 2.260–2.267, 3.80, 3.84, 3.88, 3.90–3.92, 3.98–3.99, 3.101–3.103, 3.105–3.106, 3.108–3.109, 3.113–3.114, 3.118, 3.120–3.121
Peleckis, G.	2.367
Pesur, A.	3.122
Pihu, T.	3.122
Prikk A.	2.314, 3.122
Puz, M.	2.267

Puura, V. A.	3.36
Pöldme, J.	2.155, 2.158, 2.185, 2.251–2.252, 2.259, 3.14, 3.19, 3.22–3.24, 3.62
(Pyldme, J.)	
Pöldme, M.	2.155, 2.158, 2.171–2.173, 2.175, 2.182–2.187, 2.229, 2.237,
(Pyldme, M.)	2.252, 2.259, 3.14, 3.19, 3.22–3.24, 3.34, 3.44, 3.61–3.62, 3.74, 4.14
Quarton, M.	2.265, 3.113
Radin, M.	3.122
Raude, U.	2.184, 3.62
Raudväli, E.	2.10
Reintam, L.	2.58
Rimm, K.	2.190, 2.249, 2.250
Roundyguine, A. Y.	2.299, 2.315
(Rundygin, A.)	
Roundyguine, J.	2.287, 2.299, 2.312–2.313, 2.315, 3.104
(Roundyguine, Y. A.,	
Rundougin, Y.,	
Rundygin, Yu.)	
Saikkonen, P.	2.217
Zebergs, V.	2.293
Zevenhoven, R.	2.316, 2.323, 3.107
Tettinger, P. J.	1.11, 2.298
Trikkel, A.	1.10, 2.225–2.226, 2.286–2.287, 2.289, 2.296–2.297,
	2.300–2.301, 2.311, 2.313, 2.316, 2.323, 2.326, 2.331, 3.24, 3.76, 3.81,
	3.86, 3.89, 3.92–3.99, 3.103, 3.107, 3.110, 3.115, 3.117–3.118, 3.120,
	3.122, 4.15
Tönsuaadu, K.	1.9, 2.54, 2.67–2.71, 2.73, 2.172–2.173, 2.175, 2.183, 2.186,
(Tynsuaadu, K.)	2.189–2.190, 2.229, 2.239–2.240, 2.245, 2.247, 2.249–2.250,
	2.253–2.258, 2.260–2.268, 2.278, 2.366–2.367, 3.19, 3.23,
	3.44, 3.48, 3.61–3.62, 3.67, 3.74, 3.80, 3.84, 3.88, 3.90–3.92, 3.98–
	3.103, 3.105–3.106, 3.108–3.110, 3.112–3.114, 3.116, 3.118, 3.120–
	3.121, 3.123, 4.13
Türn, L.	2.331
Uibu, M.	2.331–2.332, 3.122–3.123
Utsal, K.	2.172–2.173, 2.182, 2.184–2.185, 2.237, 2.259, 3.44, 3.62

Veiderma, M.	1.1, 1.3, 1.5, 1.8–1.9, 1.11–1.14, 2.1–2.3, 2.7–2.11, 2.13–2.16, 2.18–2.21, 2.23, 2.40, 2.42, 2.44–2.45, 2.50, 2.53–2.54, 2.56, 2.58–2.59, 2.61–2.73, 2.124, 2.138, 2.155, 2.158, 2.161, 2.172–2.173, 2.175, 2.183, 2.186, 2.189–2.190, 2.192–2.194, 2.224, 2.227, 2.236, 2.240, 2.244–2.248, 2.250, 2.253–2.258, 2.260–2.265, 2.268, 2.282, 2.285, 2.288, 2.291–2.295, 2.298, 2.302–2.309, 2.317– 2.322, 2.324, 2.329–2.330, 2.334–2.335, 2.339, 2.346, 2.349, 2.352– 2.354, 2.356–2.358, 2.361–2.365, 3.6, 3.14, 3.19, 3.21, 3.23, 3.34, 3.36, 3.43–3.44, 3.48, 3.59–3.62, 3.73–3.75, 3.80, 3.83–3.84, 3.87–3.92, 3.98–3.103, 3.105–3.106, 3.108–3.110, 3.113, 3.121–3.122
Veskimäe H.	2.15, 2.191, 2.227, 2.290, 2.312, 2.327–2.328, 2.332, 3.81, 3.86, 3.111–3.112
Viisimaa, L.	2.59, 2.61, 2.64, 2.124, 2.241, 2.278, 2.280, 2.344–2.345, 2.347–2.348, 2.350, 2.355, 3.60, 3.62, 3.67, 3.75–3.76, 3.85, 3.92, 3.98–3.99, 5.18
Viisimaa, M.	2.345
Viitak, A.	2.345
Vilbok, H.	2.54, 2.241, 2.244, 2.246, 2.339, 3.48, 3.62, 3.66, 3.80
Vilemas, J.	2.293
Villain, F.	3.114
Volkovich, S. I.	2.161
Öpik, A.	2.341–2.342

Авторский указатель

- Ансо Я. Я. 2.25, 2.26, 2.28, 2.75
Аарет Л. 2.28, 2.75
Аарна О. А. 3.7
Аасамяэ Э. Э. 2.22, 2.52, 2.60, 2.77–2.79, 2.82–2.83, 2.87–2.89, 2.91, 2.95–2.100,
2.102–2.109, 2.112–2.113, 2.115–2.117, 2.121–2.123, 2.125–2.130,
2.132–2.134, 2.152, 2.269, 2.333, 3.1, 3.3–3.5, 3.7, 3.12, 3.17, 3.25, 3.27,
3.29, 3.35, 3.39, 3.40, 3.42, 3.46, 3.47, 3.50–3.51, 3.54, 3.57, 3.65, 3.78,
4.2, 5.1, 5.4, 5.11, 5.14
Арумезль Э. Х. 2.134, 2.340
(Арумээль Э. Х.)
Арувяли Я. Я. 3.49, 3.50
Ахелик В. 2.28
Бабошин В. К. 2.163
Баскакова М. И. 5.5
Березин Г. Г. 2.131, 2.135, 2.279, 2.343, 3.63, 3.72, 3.78, 5.13, 5.16
Берси Я. 2.46
Биткова И. В. 2.101
Болдина В. В. 2.84
Бондаренко М. В. 2.195, 3.18
Борисов В. М. 2.201, 2.203, 2.206
Борисова Г. С. 2.271, 3.11
Ваганов П. А. 2.47
Валдре Ю. А. 2.215–2.216
Варес В. И. 5.5
Вейдерма М. А. 1.2, 1.6, 2.4–2.6, 2.12, 2.17, 2.22, 2.24–2.39, 2.43, 2.46, 2.48, 2.51–2.52,
2.74–2.77, 2.79–2.108, 2.111–2.118, 2.121–2.123, 2.126, 2.128, 2.132,
2.135, 2.139–2.154, 2.156–2.157, 2.159, 2.162, 2.164–2.168, 2.170,
2.174, 2.188, 2.196, 2.200, 2.202, 2.205, 2.208–2.210, 2.214–2.216,
2.222, 2.228, 2.230–2.233, 2.235, 2.238, 2.243, 2.274–2.275, 2.281,
2.336–2.338, 3.1–3.8, 3.11–3.13, 3.16–3.18, 3.20, 3.25–3.30, 3.32,
3.35–3.36, 3.38–3.40, 3.42, 3.45–3.47, 3.49–3.50, 3.54–3.57, 3.65,
3.68–3.70, 4.1, 4.4, 5.2–5.12, 5.15
Венделин А. Г. 5.2
Вересинин В. Н. 5.13
Веретевская И. А. 2.215–2.216, 3.64
Вескимяэ Х. 2.33, 2.35–2.36, 2.89, 2.95–2.96, 2.103, 2.119–2.120, 2.149–2.150, 2.152,
2.176, 2.180–2.181, 2.188, 2.213–2.214, 2.219, 3.3–3.5, 3.7, 3.35, 3.40,
3.42, 3.54, 3.78–3.79, 4.8, 5.5, 5.9, 5.15

Вийсимаа Л. П.	1.4, 2.46, 2.55, 2.110, 2.118, 2.131–2.132, 2.199, 2.204, 2.242, 2.274, 2.276–2.277, 2.336–2.338, 2.351, 3.17, 3.20, 3.27–3.28, 3.35, 3.40, 3.42, 3.46, 3.58, 3.63, 3.71–3.72, 3.78, 5.8, 5.11, 5.14, 5.16
Вийсимаа М. Ф.	3.71–3.72, 5.14
Виденев Н.	2.203, 2.206
Виллуп Х.	2.78
Вильбок Х. О.	2.242, 2.270, 2.272–2.273, 2.277, 3.4, 3.49, 3.71–3.72, 5.14
Вольфович С. И.	2.139–2.140, 2.151, 2.153, 3.5, 3.7, 3.12, 5.3
Винкман А. О.	2.151
Воронова Т. В.	2.135, 3.72
Гнеденкова В. Т.	3.50
Григорян Г. О.	2.207
Грынчаров И. (Грынчаров И.)	2.203, 2.206
Делицын Л. М.	5.10
Дементьев В. М.	5.3
Домбалов И. П.	2.203, 2.206
Жукова В. А.	3.12
Завертеева Т. И.	2.22, 3.57
Иванов А. В.	2.195, 2.206
Исламов М. Ш.	5.3
Кавицкая Ф. А.	2.160
Каллауус У. Л.	2.129, 3.50
Кальюеве Т. Б. (Кальюевэ Т. Б.)	2.114, 2.120, 2.170, 2.176, 2.180, 2.188, 2.200, 2.205, 2.230, 2.231–2.232, 2.234, 3.11, 3.15, 3.18, 3.26, 3.35, 3.38, 3.40, 3.42, 3.45, 3.49–3.50, 3.54, 3.68, 3.70, 3.78–3.79, 4.9, 5.6–5.7, 5.15
Кангур К. Ф.	2.188, 3.68, 5.15
Капульский Е. А.	3.50
Касесалу С. П.	2.25–2.26, 2.78
Карьюс А. А.	2.148
Кейц Э. Я.	3.7
Кирилов П.	2.203, 2.206
Киррет О.	2.28
Кирс Ю. Э.	2.49
Кнубовец Р. Г.	2.37, 2.48, 2.51, 2.160, 2.174, 3.38, 3.50
Кох Р.	2.28
Кудрявцева Е. Н. (Кудрявцева Е. И.)	2.102, 2.108, 2.112, 2.116, 2.122, 2.126, 2.129, 2.130, 2.132, 2.340, 2.343, 2.347–2.348, 3.27, 3.42, 3.54, 3.65, 4.12, 5.11

Куусик Р. О.	2.6, 2.103, 2.114, 2.119–2.120, 2.135, 2.144–2.145, 2.147,
(Куузик Р. О.)	2.149–2.151, 2.153–2.154, 2.157, 2.159, 2.163, 2.170, 2.180–2.181,
	2.188, 2.195–2.199, 2.201–2.204, 2.206–2.211, 2.213–2.216,
	2.218–2.223, 2.279, 2.281, 2.336–2.338, 2.343, 2.351, 3.1–3.5,
	3.7–3.8, 3.12, 3.16–3.18, 3.20, 3.27, 3.31, 3.35, 3.37–3.38, 3.40,
	3.42, 3.45, 3.53–3.55, 3.63–3.65, 3.68, 3.70, 3.72, 3.78–3.79, 4.3,
	5.2–5.3, 5.5, 5.8–5.9, 5.12–5.17
Кууск А. А.	2.6, 2.76, 2.80–2.81, 2.195–2.199, 2.202, 2.204,
(Кууск А.А.-М)	2.208–2.210, 2.219, 3.16–3.18, 3.20, 3.27, 4.10, 5.2, 5.8
Куртева О. И.	2.22, 3.57
Кюллик Э.	2.28
Кярблане Э. Х.	2.198, 2.209, 2.212, 3.27, 3.31
Лившиц М. М.	2.188, 3.54, 3.68, 3.70, 5.15
Линдари Э. Х.	3.5
Липпмаа Э. Т.	3.30
Лоосаар Ю. М.	3.78
Лутсиус Л. Р.	2.83
Лухакоодер Э. Т.	2.144, 2.145, 3.1, 5.5
Маремяэ Э. Я.	3.30
Марказен З.Х.	5.15
Мейлер Б. Л.	3.50
Миллер А. Д.	2.47
Мустйыги Э. А.	3.36
Михайлова Т. Г.	3.50
Нейперт К. В.	2.333, 5.1
Некрасов В. И.	5.13
Немеш К.	2.275
Новиков В. В.	2.163, 3.35
Нурашев С. А.	2.219
Отставел М. У.	2.179, 3.54
Оясте Ю. К.	2.118, 3.40, 5.11
Пелд М.	2.243, 3.69
Пелекис З. Э.	3.30
Пелекис Л. Л.	3.30
Пец Л. И.	2.47
Подлесская А. В.	2.205
Подхалюзин В. С.	5.10
Проценко В. М.	2.133
Пуура В. А.	1.6, 3.36

Пылдме М. Э.	2.41, 2.49, 2.57, 2.111, 2.154, 2.156, 2.160, 2.162, 2.165–2.169, 2.174, 2.177, 2.179, 2.200, 2.205, 2.230–2.233, 2.270–2.271, 3.4, 3.7, 3.10–3.11, 3.13, 3.17–3.18, 3.20, 3.25–3.26, 3.31–3.33, 3.38, 3.40–3.41, 3.49–3.50, 3.54, 3.56, 3.65, 3.69, 5.6–5.7, 5.10
Пылдме Ю. Х.	2.49, 2.111, 2.154, 2.156, 2.162, 2.168–2.169, 2.177–2.179, 2.228, 2.233, 2.270–2.271, 3.7, 3.9–3.11, 3.17, 3.20, 3.25, 3.31–3.33, 3.38, 3.41, 3.49–3.50, 3.54, 3.56, 3.69, 4.6, 5.10
Равасоо Р. К	2.91, 3.5, 5.4
Раздорских Л. М.	2.195, 2.201, 2.203, 3.18, 5.8
Ракаускас А.	2.81
Раудвяли Э.	2.34, 3.51
Рауде У. А.	2.177, 2.179, 3.41, 3.49–3.50, 3.52, 3.54, 3.65, 3.69
Раудсепп П.	2.270, 3.4
Раур К. Э.	3.78
Ребане А.	2.77, 2.86, 2.90–2.91, 2.98–2.101, 3.3, 3.5, 3.12, 3.17, 5.4
Ребане Ю. Ю.	2.153, 3.5, 3.7
Ревкуц А. А.	2.135
Рыбаков В. Н.	2.114, 2.170, 3.40
Рябов Ю. В.	5.10
Саар В.	2.125, 2.127, 2.133
Саар Р. В.	2.333, 5.1
Саар Х. Я.	2.94, 3.12
Саар Х.Р.-М.	5.13
Саарик М. Х.	2.178, 3.54
Сандрак Я. Р.	2.333, 5.1
Сиренди А. А.	2.181
Скоробогатов В. А.	2.151, 2.153, 2.159, 2.163, 2.195, 2.201, 2.203, 2.206, 3.5, 3.7, 4.5
Смирнова Л. В.	2.279, 3.72
Смирнов Ю. М.	5.5
Солодянкина Н. Л.	2.195, 2.201, 2.203, 2.206, 3.18, 3.35, 5.8
Сумберг А. И.	2.60
Съркин Л. Н.	5.15
Таккин Р.	2.275
Таремаа Ю. У.	2.221, 3.45
Тауре И. Я.	3.30
Теплов О. А.	3.31
Терентьев Э. П.	2.174, 3.38, 3.50
Тинт П. А.	2.197, 2.211, 2.212, 3.27, 3.35
Треуфельдт О. Н.	2.110
Триккель А.	2.218, 2.220, 2.222, 2.223, 3.31, 3.37, 3.40, 3.45, 3.53, 3.65, 5.12, 5.16, 5.17
Турья Р. Р.	2.157, 3.7, 3.9, 3.12

Lühendid – Abbreviations – Сокращения

Acad.	Academy	akadeemia	академия
anal.	analytical	analüütiline	аналитический
bull.	bulletin	bülletään	буллетень
cal.	calorimetry	kalorimeetria	калориметрия
chem.	chemistry	keemia	химия
chromatogr.	chromatography	kromatograafia	хроматография
cl.	class, classification	klass, liigitamine	класс, классификация
congr.	congress	kongress	конгресс
ed.	editor	toimetaja	редактор
ENSV, Eesti NSV	Eesti Nõukogude Sotsialistlik Vabariik	ESSR	ЭССР
environ.	environmental	keskkonna	окружающей среды
ESSR	Estonian Soviet Socialist Republic	ENSV	ЭССР
ettek.	ettekanded	papers, lectures	доклады
exhib.	exhibition	näitus	выставка
fert.	fertilizer	väetis	удобрение
Hrsg.	Herausgeber	toimetaja	редактор
inorg.	inorganic(al)	anorgaaniline	неорганический
int.	international	rahvusvaheline	международный
J.	journal	ajakiri	журнал
Jg.	Jahrgang	aastakäik	годовой комплект
kd.	kõide	volume	том
konv.	konverents	conference	конференция
koost.	koostaja	compiler; author	составитель
lk.	lehekülg	page	страница
metall.	metallurgy	metallurgia	металлургия
miner.	mineral.	mineraalne	минеральный
no.	number	number, nr	номер, №
NSVL	Nõukogude Sotsialistlike Vabariikide Liit	USSR	СССР
obl.	oblast, ala	district, field	область
p.	page	lehekülg	страница
phosphor.	phosphorus	fosfor	фосфор
praktil.	praktiline	practical	практический
proc.	proceedings	toimetised, ettekanded	известия, доклады
ref.	reference	viide	ссылка
res.	research	uurimine	исследование

S.	Seite	lehekülg	страница
Scand.	Scandinavian	Skandinaavia	Скандинавский
sci.	science, scientific	teadus, teaduslik	наука, научный
SSR	Soviet Socialist Republic	NSV, Nõukogude Sotsialistik Vabariik	ССР, Советская Социалистическая Республика
suppl.	supplement	lisa	приложение
symp.	symposium	sümposioon	симпозиум
tead.	teaduslik	scientific	научный
techn.	technical	tehn., tehniline	технический
Tln.	Tallinn	Tallinn	Таллинн
Toim.	Toimetised	Transactions, Proceedings	Труды
toxicol.	toxicological	toksikoloogiline	токсикологический
Trans.	Transactions	Toimetised	Труды, Известия
USA	the United States of America	Ameerika Ühendriigid	США, Соединённые Штаты Америки
USSR	Union of Soviet Socialist Republics	NSVL	СССР
vabar.	vabariiklik	republic	республиканский
vol.	volume	kõide	том

Asutuste lühendid – List of institutions – Сокращения учреждений

ASME – American Society of Mechanical Engineers

DECHEMA – Deutsche Gesellschaft für Chemisches Apparatewesen

IAEE – Int. Association for Energy Economics

IUAPPA – Int. Union of Air Pollution Prevention and Environ. Protection Associations

IUPAC – Int. Union of Pure and Applied Chem.

MN – Ministrite Nõukogu

SEI – Stockholm Environment Institute

TA – Teaduste Akadeemia – Academy of Sciences – Академия наук

TPI – Tallinna Polütehniline Instituut – Tallinn Polytechnical Institute – ТПИ

TRÜ – Tartu Riiklik Ülikool – Tartu State University – Тартуский гос. ун-т

TTU – Tallinn Technical University – TTÜ – ТТУ

TTÜ – Tallinna Tehnikaülikool – ТТУ – ТТУ

Сокращения – Lühendid – Abbreviations

А. с.	авторское свидетельство	autoritunnistus	patent
авт.	автор	autor	author
автореф.	автореферат	autoreferaat	abstract of own thesis
Б. И.	Бюллетень изобретений	patendibülletään	patent bulletin
анал.	аналитический	analüütiline	analytical
Всес.	Всесоюзный	Üleliiduline	all-Union
вып.	выпуск	väljaanne, vihik	issue, part
г.	год; город	aasta; linn	year; town
гос.	государственный	riiklik	state, public
дис.	диссертация	dissertatsioon, väitekirj	thesis
докл.	доклад	ettekanne	paper, lecture
ж.	журнал	ajakiri	journal
заявл.	заявление	avaldus	application
Изв.	Известия	Toimetised	Transactions
изд-во	издательство	kirjastus	publisher, publishing house
изобрет.	изобретение	leiutis	invention
им.	имени	nimeline	of the name of
ин-т	институт	instituut	institute
инф.	информация	informatsioon, teave	information
использ.	использование	kasutamine	use, utilization
исслед.	исследова- тельский	uurimis-	research
канд.	кандидат	kandidaat	candidate
конф.	конференция	konverents	conference
Л.	Ленинград	Leningrad	Leningrad
М.	Москва	Moskva	Moscow
межвуз.	межвузовский	ülikoolidevaheline	inter-university
междунар.	международный	rahvusvaheline	international
минер.	минеральный	mineraal-, mineraalne	mineral
МКИ	Междунар. классификация изобрет.	rahvusvaheline patendi- klassifikatsioon	Int. cl.
№	номер	number	number
науч.	научный	teaduslik	scientific
неорган.	неорганический	anorgaaniline	inorganic
нефт.	нефтяной	nafta-	oil
обл.	область	ala, valdkond	district, region; field, sphere

отв.	ответственный	vastutav	responsible
опубл.	опубликовано	avaldatud	published
политехн.	политехнический	polütehniline	polytechnic
прикл.	прикладной	rakenduslik	applied
произв.	производственный	tootmise; tööstuslik	industrial
пром-сть	промышленность	tööstus	industry
проф.	профессор	professor	professor
ред.	редактор	toimetaja	editor
рез.	резюме	kokkuvõte	summary, abstract
респ.	республиканский	vabariiklik	republican
реф.	реферат	kokkuvõte	report, abstract
с.	страница	lehekülj	page
сб.	сборник	kogumik	collected works, set
сер.	серия	seeria	series
совещ.	совещание	nõupidamine	meeting, discussion
сообщ.	сообщение	teade; Teataja	announcement; report
СССР	Союз Советских Социалистических Республик	NSVL	USSR
студ.	студенческий	üliõpilaste	student
Т.	том	kõide	volume
Тез.	тезисы	teesid	abstracts
техн.	технический	tehniline	technical
технол.	технологический	tehnoloogiline	technological
Тлн.	Таллинн	Tallinn	Tallinn
тр.	труды	toimetised	transactions
ун-т	университет	ülikool	university
хим.	химический	keemia, keemiline	chemical
эконом.	экономический	majanduslik	economic
ЭССР, Эст ССР	Эстонская Советская Социалистическая Республика	ENSV	ESSR

Сокращения учреждений – Asutuste lühendid – List of institutions

АН – Академия наук – Teaduste Akadeemia – Academy of Sciences

ВИНИТИ – Всес. ин-т науч. и техн. инф. – М.

ВНИИЭСМ - Всес. науч.-исслед. ин-т науч.-техн. инф. и экономики пром-сти
строительных материалов. – М.

Вуз. – высшее учебное заведение – kõrgkool

ЛГУ – Ленинградский гос. ун-т

ЛенНИИГипрохим - Ленинградский гос. науч.-исслед. и проектный ин-т основной
хим. пром-сти

ЛТИ – Ленинградский технол. ин-т им. Ленсовета

МХТИ – Московский хим.-технол. ин-т им. Д. И. Менделеева

НИИТЭХИМ – Науч.-исслед. ин-т технико-эконом. исследований хим. пром-сти. – М.

НИУИФ - Науч.-исслед. ин-т по удобрениям и инсектоfungицидам
им. проф. Я. В. Самойлова. – М.

РПИ – Рижский политехн. ин-т

ТПИ – Таллиннский политехн. ин-т – TPI

ТТУ – Таллиннский техн. ун-т. – TTÜ – TTU

УСХА – Украинская сельскохозяйственная академия

рус.	лат.	англ.	нем.
эта	эта	stage	Etage
лито	литология	lithology	Lithologie
академия наук	Академия наук	Academy of Sciences	Academie der Wissenschaften
БННТН - Вост. ин-т наук, ин-т техн. ин-т - М.	БННТН - Вост. ин-т наук, ин-т техн. ин-т - М.	BNNTN - East. Inst. of Sci., Inst. of Technol. - M.	BNTN - Ost. Wiss. Inst., Inst. f. Technik - M.
ВНННСМ - Вост. науч.-исслед. ин-т наук, ин-т техн. ин-т - М.	ВНННСМ - Вост. науч.-исслед. ин-т наук, ин-т техн. ин-т - М.	BNNSCM - East. Sci. Res. Inst., Inst. of Technol. - M.	BNSCM - Ost. Wiss.-Forsch. Inst., Inst. f. Technik - M.
промышленность	промышленность	industry	Industrie
проф.	профессор	professor	Professor
Вуз	вуз	university	Universität
ЛенНИИТ	Ленинградский институт техники, химии и физики	Leningrad Institute of Technol., Chem. & Phys.	Leningrad. Inst. f. Technol., Chem. & Phys.
ЛПТ	Ленинградский политех. ин-т	Leningrad Polytech. Inst.	Leningrad. Polyt. Inst.
МТИ	Московский институт техники, химии и физики	Moscow Institute of Technol., Chem. & Phys.	Moscow. Inst. f. Technol., Chem. & Phys.
МХТН	Московский химический техникум им. Д. Н. Менделеева	Moscow Chem. Technol. Coll. im. D. N. Mendeleev	Moscow. Chem. Technol. Sch. im. D. N. Mendeleev
МННТХМ	Минский химический техникум	Minsk Chem. Technol. Coll.	Minsk. Chem. Technol. Sch.
ФНУИТ	Финский университет техники и технологий	Finnish Univ. of Technol. & Applied Sci.	Finn. Univ. of Technol. & Applied Sci.
СССР	Советский Союз	USSR	Sowjetunion
РПН	Рижский политех. ин-т	Riga Polytech. Inst.	Riga. Polyt. Inst.
ТПН	Таллинский политех. ин-т	Tallinn Polytech. Inst.	Tallinn. Polyt. Inst.
ТТУ	Таллинский техн. ин-т	Tallinn Technol. Inst.	Tallinn. Technol. Inst.
УХСА	Украинская сельскохозяйственная академия	Ukrainian Agric. Acad.	Ukrain. Agric. Acad.
Тех.	техника	technology	Technik
техн.	технический	technical	technisch
технол.	технологический	technological	technolog. / technol.
Тлн.	Таллин	Tallin	Tallin
тр.	труды	transactions	Abhandl.
ун-т	университет	university	Universität
хим.	химический	chemical	chemisch
эконом.	экономический	economic	ökonom.
ЭССР	Эстонская	ESSR	Estn. SSR
Сов. ССР	Советская Социалистическая Республика	Soviet Socialist Republic	Sowjet. Sowjetunion

TPÜ AKADEEMILINE RAAMATUKOGU



1 0200 00221399 3

Tallinna Tehnikaülikool
2003