

RECEȚIONAT

Agenția Națională pentru Cercetare
și Dezvoltare _____
_____ 2021

AVIZAT

Secția Științe Exacte și Inginerești a AȘM

_____ 2021

RAPORT ANUAL

**privind implementarea proiectului din cadrul Programului de Stat (2020-2023)
cu titlul: "Diminuarea impactului substanțelor chimice toxice asupra mediului și sănătății
prin utilizarea adsorbanților și catalizatorilor obținuți din materie primă autohtonă",
cifrul: 20.80009.7007.21**

Prioritatea Strategică: **Mediu și schimbări climatice**


Conducătorul proiectului

acad., prof., dr. habilitat LUPAȘCU Tudor



Directorul Institutului de Chimie,
Președintele Consiliului științific

dr. habilitat, conf. ARÎCU Aculina



Chișinău 2021

1. Scopul etapei anuale conform proiectului depus la concurs

Sinteza cărbunilor activi prin metoda hidrotermală, determinarea parametrilor de adsorbție și structură, condiționarea în conformitate cu cerințele farmaceutice cu scopul obținerii enterosorbanților, studiul proceselor de îndepărtare a poluanților stabiliți în apele subterane și de mină pe soluții model, monitorizarea calității apelor din diferite zone geografice a Republicii Moldova elaborarea metodelor de corecție și stabilizare a culorii vinurilor albe și roșii prin administrarea cărbunilor activi obținuți pe cale experimentală.

2. Obiectivele etapei anuale

1. Studiul proceselor termo-analitice care se produc la încălzirea sub presiune a materiei prime utilizate pentru obținerea cărbunilor activi prin metoda hidrotermală.
2. Sinteza adsorbanților carbonici prin metoda de activare hidrotermală, optimizarea matematică a parametrilor de activare.
3. Testarea cărbunilor activi obținuți prin metoda hidrotermală de activare în procesele de potabilizare a apelor model și reale.
4. Sinteza catalizatorilor și studiul proprietăților catalitice în procesul de potabilizare a apelor.
5. Studiul parametrilor de adsorbție și structură ai cărbunilor activi obținuți prin metoda hidrotermală. Măsurarea izotermelor de adsorbție a unor substanțe organice cu diferită masă moleculară din soluții apoase.
6. Condiționarea cărbunilor activi obținuți în condiții de laborator în conformitate cu cerințele impuse de Monografia Farmaceutică europeană utilizați în calitate de enterosorbanți Studiul proceselor de adsorbție a unor metaboliți și a unor microorganisme pe enterosorbanți carbonici din soluții apoase. Studiul procesele de sorbție a unor metale grele pe enterosorbanți naturali.
7. Monitorizarea calității apelor din diferite zone geografice a Republicii Moldova. în vederea stabilirii gradului de corespundere a indicilor chimici reali cu cei stabiliți în STAS-ul național „Apă potabilă”.

3. Acțiunile planificate pentru realizarea scopului și obiectivelor etapei anuale

1. Vor fi stabilite procesele fizico-chimice, chimice, care se produc la încălzire sub presiune a sămburilor de prune, piersici, coji de nuci. Vor fi stabiliți parametrii optimi (temperatura, presiunea, viteza de încălzire) a materiei prime pentru obținerea cărbunilor activi în reactorul hidrotermal.
2. Va fi obținută o serie de cărbuni activi pentru fiecare tip de materie primă prin metoda hidrotermală. Vor fi stabilite condițiile optime de obținere a cărbunilor activi (temperatura, timp de activare, dimensiunea particulelor de materie primă, presiune în reactor) pentru fiecare tip de materie primă.
3. Vor fi preparate soluții model, reieșind din conținutul substanțelor toxice depistate în apele reale și testate în condiții dinamice diverse procedee de tratare a apelor: aerarea, oxidarea, adsorbția pe cărbuni activi obținuți în laborator, schimb ionic, osmoză inversă. Vor fi realizate cercetări similare și pentru ape reale din fântâni arteziene.
4. Vor fi sintetizați catalizatori prin metoda hidrotermală și studiate proprietățile catalitice în procesele de eliminare a speciilor toxice din apele naturale.
5. Va fi studiată suprafața specifică, dimensiunile porilor, volumul de adsorbție, umiditatea,

conținutul de cenușă, indicele de adsorbție a albastrului de metilen și de iod, densitatea, conținutul de metale. Vor fi măsurate izotermele de adsorbție din fază apoasă a substanțelor de referință cu dimensiuni diferite a moleculelor pentru a distinge caracterul selectiv a cărbunilor activi obținuți pe cale experimentală prin metoda hidrotermală.

6. Vor fi realizate cercetări științifice cu scopul de a obține enterosorbanti pe bază de cărbuni activi autohtoni, care să corespundă cerințelor impuse de Monografia Farmacologică Europeană. Vor fi studiate procesele de adsorbție a metaboliților de natură endogenă și exogenă și a unor microorganisme pe enterosorbanti carbonici autohtoni. Vor fi studiate procesele de sorbție a unor metale grele pe pectine obținute din mere.

7. Vor fi prelevate probe de apă din fântâni arteziene și de mină, studiată compoziția chimică a acestora și identificați parametrii care depășesc concentrația maximă admisibilă (CMA), stabiliți pentru apa potabilă.

8. Cercetarea prevenirii proceselor oxidative în vinurile albe și înlăturării compușilor fenolici oxidați, determinarea parametrilor cantitativi ai oxidabilității (POM-test, TDO, coordonatele culorii), evaluarea modificării parametrilor fizico-chimici și organoleptici ale vinurilor tratate cu cărbunii activi experimentali.

4. Acțiunile realizate pentru atingerea scopului și obiectivelor etapei anuale.

1. Au fost stabilite procesele fizico-chimice, chimice, care se produc la încălzire sub presiune a sămburilor de prune, piersici, coji de nuci. Au fost stabiliți parametrii optimi (temperatura, presiunea, viteza de încălzire) a materiei prime pentru obținerea cărbunilor activi în reactorul hidrotermal.

2. A fost obținută o serie de cărbuni activi pentru fiecare tip de materie primă prin metoda hidrotermală. Au fost stabilite condițiile optime de obținere a cărbunilor activi (temperatura, timp de activare, dimensiunea particulelor de materie primă, presiune în reactor) pentru fiecare tip de materie primă

3. Au fost preparate soluții model, reieșind din conținutul substanțelor toxice depistate în apele reale și testate în condiții dinamice diverse procedee de tratare a apelor: aerarea, oxidarea, adsorbția pe cărbuni activi obținuți în laborator, schimb ionic, osmoză inversă. Au fost realizate cercetări similare și pentru ape reale din fântâni arteziene.

4. Au fost sintetizați catalizatori prin metoda hidrotermală și studiate proprietățile catalitice în procesele de eliminare a speciilor toxice din apele naturale.

5. A fost studiată suprafața specifică, dimensiunile porilor, volumul de adsorbție, umiditatea, conținutul de cenușă, indicele de adsorbție a albastrului de metilen și de iod, densitatea, conținutul de metale. Au fost măsurate izotermele de adsorbție din fază apoasă a substanțelor de referință cu dimensiuni diferite a moleculelor pentru a distinge caracterul selectiv a cărbunilor activi obținuți pe cale experimentală prin metoda hidrotermală.

6. Au fost realizate cercetări științifice cu scopul de a obține enterosorbanti pe bază de cărbuni activi autohtoni, care să corespundă cerințelor impuse de Monografia Farmacopeică europeană. Au fost studiate procesele de adsorbție a metaboliților de natură endogenă și exogenă și a unor microorganisme pe enterosorbanti carbonici autohtoni. Au fost studiate procesele de sorbție a unor metale grele pe pectine obținute din mere.

7. Au fost prelevate probe de apă din fântâni arteziene și de mină, studiată compoziția chimică a acestora și identificați parametrii care depășesc concentrația maximă admisibilă (CMA), stabiliți pentru apa potabilă.
8. Au fost cercetate metodele de prevenire a proceselor oxidative în vinurile albe și înlăturării compușilor fenolici oxidați. Au fost determinați parametrii cantitativi ai oxidabilității (POM-test, TDO, coordonatele culorii), și evaluată modificarea parametrilor fizico-chimici și organoleptici ale vinurilor tratate cu cărbunii activi experimentali.

5. Rezultatele obținute

Etapa 1. Analiza termică a materiei prime (sâmburi de prune) și a mostrelor de cărbune activ (CA) a arătat că pentru probele de cărbune obținute prin metoda hidrotermală, chiar și la temperaturi joase (260 °C), nu se observă semnalele caracteristice ale descompunerii celulozei și hemicelulozei, iar stabilitatea termică a probei devine mai mare. Acest lucru se explică prin structura carbonizatului obținut datorită presiunilor ridicate și formării unei structuri condensate stabile termic. În timpul carbonizării hidrotermale, apa acționează ca solvent și catalizator care facilitează hidroliza și scindarea biomasei lignocelulozice. Cu mărirea temperaturii procesului de până la 220 °C și a presiunilor corespunzătoare de până la aproximativ 20 bar, se generează aproximativ 1–5% gaz și majoritatea substanțelor organice din materia primă din biomasă sunt transformate în substanțe solide, aceasta duce la mărirea randamentului procesului de carbonizare. La temperaturi mai ridicate, până aproape 400 °C, și cu utilizarea de catalizatori, se formează mai multe hidrocarburi lichide și mai multe gaze. În funcție de condițiile procesului se obține metan sau și hidrogen în diferit raport. Temperatura mai ridicată duce la deshidratare extinsă și la o creștere a gradului de condensare a CA. S-a observat o scădere a raporturilor atomice O/C și H/C cu o creștere a temperaturii de carbonizare de la 230 la 250 °C. De asemenea s-a constatat că odată cu mărirea temperaturii descrește conținutul de grupări funcționale care conțin oxigen. Un maxim al conținutului de grupări funcționale se atinge la 275 °C, dar odată cu mărirea temperaturii se constată o micșorare la 315 și 350 °C din cauza descompunerii termice și formarea produselor gazoase la temperaturi mai ridicate.

Etapa 2. Procesele de carbonizare hidrotermală (HTC) presupun conversia termică care are loc la temperaturi relativ scăzute (150–350 °C) în sisteme închise sub presiuni autogenerate. În procesul de carbonizare hidrotermală, componentele biomasei sunt rupte și dizolvate în apă, în urma unei cascade complexe de reacții aldolice, cicloadiții și condensări, se obține un produs solid bogat în carbon. Au fost obținute 9 probe de CA prin metoda HTC în intervalul de temperatură 260–325 °C. În calitate de materie primă au fost folosiți sâmburii de prune. Randamentul carbonizatului a variat de la 43,5% la 260 °C (HTC-260) până la 36,9% la 325 °C (HTC-325). Optimizarea matematică a permis stabilirea parametrilor optimi de activare: temperatura 260 °C, timpul de activare 3 ore, raportul materie primă : apă 1:5.

Etapa 3. Testarea eficienței procedeelelor de potabilizare aplicate a fost efectuată pe o proba de apă model care conținea un șir de poluanți răspândiți în Republica Moldova: ioni de nitrat, sulfat, fier, amoniu, calciu și pe trei probe de ape reale colectate din com. Pânășești r-nul Strășeni, com. Sculeni r-nul Ungheni și s. Coșcodeni r-nul Sîngerei. Pentru proba de apă model în calitate de poluanți organici de origine antropogenă s-a folosit colorantul murexid și 2-nitrofenolul, compuși

nebiodegradabili în mediul acvatic. Deoarece 2-nitrofenolul este stabil și la oxidare cu oxidanți actual utilizați la stațiile de tratare a apelor (hipoclorit de sodiu, clor), acesta poate fi eliminat doar prin procedee de adsorbție pe CA. Pentru a determina capacitatea de reținere și timpul necesar pentru stabilirea echilibrului de adsorbție a murexidului și 2-nitrofenolului pe CA au fost măsurate curbele cinetice și izotermele de adsorbție la 25 °C.

Pentru testarea procedeele complexe de potabilizare a apelor care conțin substanțe nebiodegradabile, a fost preparat un volum de 19L de apă cu o compoziție prestabilită. Apa preparată a fost tratată în condiții dinamice aplicând procedeele: filtrarea, oxidarea cu hipoclorit de sodiu, aerarea, decantarea, adsorbția pe cărbune activ CA-M, schimbul ionic pe cationit și anionit. Pentru efectuarea analizei s-au prelevat câte 1L de apă după fiecare etapă și supuse analizei. Prima etapă include oxidarea cu hipoclorit de sodiu și aerarea. Apa obținută după prima etapă a fost trecută în decantor unde parțial s-au sedimentat ionii de Fe(III) formați la oxidare. Din partea superioară a decantorului apa a fost pompată prin coloana cu CA (CA-M), apoi prin coloana cu cationit și anionit. Etapa finală a fost trecerea apei prin altă coloană de CA pentru a elimina restul de substanțe organice care nu au fost eliminate. La fel au fost testate diferite viteze de pompare a apei prin coloane pentru a stabili timpul optim de adsorbție în condiții dinamice.

Etapa 4. Pentru obținerea adsorbanților carbonici modificați cu oxizi de metale pe suprafață, probele de cărbune activ (fracțiuni 0,8-1,3 mm) au fost impregnate cu soluții ale sărurilor de mangan și cupru (la un raport solid/lichid egal cu 10) pentru cca. 24 h, pentru formarea hidroxidului de mangan și hidroxidului de cupru în porii adsorbantului carbonic, procedura fiind urmată de tratarea cu o soluție alcalină. Mostrele uscate (110°C) au fost supuse tratării termice la diferite temperaturi (250, 300, 450, 600°C) pentru a obține oxizi de mangan și oxizi de cupru. Proba din seria E are un conținut mai ridicat de cenușă datorită compușilor de calciu, magneziu și fier, și are un pH bazic la suprafață de 9,5. Proba din seria C are numai urme de cenușă (0,29%) și o suprafață acidă cu pH 4,0. Catalizatorii carbonici din seria E au fost obținuți cu un randament de 50-60% și cantitatea de mangan impregnat de 1,44-1,65%, în funcție de metoda aplicată. Probele din seria C au fost obținute cu un randament mai mare (92-98%), dar cu cantități mici de mangan impregnat și fără ioni de clor.

Activitatea redox a adsorbanților modificați cu oxizi de metale evaluată prin metoda chemiluminiscenței și activitatea antioxidantă, calculată la 30 s de reacție relevă că, modificarea cu oxizi de mangan amplifică activitatea prooxidantă a cărbunilor activi. Mostra E-Mn-Na₂CO₃ posedă activitate prooxidantă în primele 25 s, după care semnalul chemiluminiscent scade. La începutul reacției sunt emiși mulți radicali liberi în soluție care amplifică semnalul chemiluminiscent de cca. 5,5 ori în comparație cu martorul (evidențiind activitatea prooxidantă), după care intensitatea semnalului scade rapid iar evoluția curbei chemiluminiscenței după cca. 60 s de reacție are o alură similară celorlalte probe. În cazul probelor modificate cu oxizi de cupru E-Cu-Na₂CO₃, activitatea la început este comparabilă cu proba martor, după care scade lent în timp și se menține constant la cca. 50% de stingere a semnalului chemiluminiscent, ceea ce relevă atingerea echilibrului în soluție: de formare și captare a radicalilor liberi.

Testarea catalizatorilor cu oxizi de cupru și mangan pe suport de adsorbanți carbonici în procesul de adsorbție/oxidare a ionilor de nitrit din apă s-a efectuat în condiții statice, la un raport solid: lichid de 1:100, concentrația inițială a ionilor de nitrit în soluție a fost 10 mg/L și pH 5,5.

După contactare-agitare timp de 24 ore a fost determinată în soluție concentrația ionilor de nitrit, pH-ul și conductivitatea soluției, valoarea adsorbției și eficiența R (%). Din analize comparative a eficacității catalizatorilor (R, %) de eliminare a ionilor de nitrit din apă, pentru seria E se evidențiază mostrele modificate cu oxizi de cupru ; pentru catalizatorii din seria C se evidențiază mostrele modificate cu oxizi de mangan. Capacitatea de eliminare a nitriților din apă în prezența catalizatorilor cu oxizi de cupru atinge cca. 90 %, și este în concordanță cu activitatea redox a catalizatorilor evaluată prin metoda chemiluminiscentei.

Etapa 5. Parametrii de structură a probelor de carbonizat obținute prin metoda hidrotermală au fost determinați din izotermele de adsorbție a azotului. Rezultatele analizelor arată că suprafața specifică a probelor este în descreștere odată cu mărirea temperaturii de activare de la 260 până la 325 °C. La fel odată cu mărirea temperaturii scade și volumul total al porilor, iar raza efectivă dimpotrivă crește de la 40 până la 43 nm. Pentru studiul adsorbției au fost folosiți CA comerciali utilizați în enologie din seria Granuacol (FA, BI, GE) și probe de CA obținute în laborator din sâmburi de caise (AC-C) și lemn de măr (AC-MR). În calitate de sorbat au fost folosiți 2 acizi organici: acidul tanic (AT) și acidul p-cumaric (APC), vitaminele B1, B3 și B6 și antipirina.

S-a constatat că capacitatea de adsorbție a cărbunelui activ FA pentru AT este mai mare decât a cărbunelui activ AC-C, fiind de cca. 0,4 și 0,35 mmol/g, respectiv. Conform datelor experimentale, echilibrul de adsorbție a AT pe cărbunele activ FA se stabilește timp de 8-10 ore, iar pe cărbunele AC-C (obținut în laborator) 12-14 ore, iar odată cu creșterea temperaturii de la 20 la 45 °C viteza de adsorbție a AT pe cărbunii studiați se mărește nesemnificativ.

A fost studiată dependența capacității de adsorbție a cărbunilor activi pentru acidul tanic în funcție de pH. Cărbunele activ FA prezintă capacitate mare de adsorbție a AT la pH 3-7, iar la pH mai mare decât 7, capacitatea scade ușor. Pentru cărbunele activ AC-C, capacitatea de adsorbție pentru AT este puțin influențată de valoarea pH-ului. A fost studiată dependența capacității de adsorbție a CA pentru acidul p-cumaric în funcție de pH. S-a stabilit că, adsorbția APC pe cărbuni activi depinde de pH-ul mediului. Cărbunele activ FA prezintă capacitate mare de adsorbție a APC la pH 3-5, iar cărbunele activ AC-C la pH 3-4.

Rezultatele experimentale, obținute la studiul influenței duratei de contactare dintre fracțiile de cărbune AC-C și soluțiile apoase a vitaminelor B1 și B3, denotă că cantitatea de adsorbat, reținută pe unitatea de masă de material adsorbant, crește considerabil odată cu micșorarea dimensiunilor particulelor de cărbune. Astfel, valorile adsorbției maxime ale vitaminelor B1 și B3 (0,45 mmol/g și 0,75 mmol/g) pe cărbunele AC-C sunt cu cca 30 % mai mari pentru fracția 45-125 μm comparativ cu datele înregistrate pentru mostra nefracționată (0,32 mmol/g și 0,53 mmol/g).

În cadrul cercetărilor ce țin de studiul parametrilor de adsorbție a substanțelor organice cu diferită masă moleculară pe enterosorbanti carbonici s-au studiat parametrii de adsorbție a vitaminei B6 (piridoxină, MM 169,18) pe CA Granuacol FA și AC-C. Datele obținute denotă că, gradul de imobilizare a vitaminei B6 pe cărbunii activi Granuacol FA și AC-C crește odată cu creșterea timpului de contact dintre cele două faze și este funcție de natura adsorbantului. La etapa inițială, procesul de adsorbție decurge destul de rapid, astfel, în primele 30 min, se rețin cca 49 % din cantitatea totală de adsorbat pe mostra Granuacol FA și peste 90% pe cărbunele AC-C. Analiză datelor obținute ne indică că, după stabilirea echilibrului procesului de adsorbție, valorile adsorbției maxime ale vitaminei B6 pe adsorbantii carbonici cercetați constituie circa 0,79 mmol/g pentru

Granucol FA și 1,63 mmol/g pe AC-C. Cu referință la datele adsorbției vitaminelor B1, B3 pe CA Granucol FA și AC-C, determinate anterior, și a celor actuale a vitaminei B6 se poate constata că, pentru ambele mostre de cărbune, valorile obținute ale adsorbției maxime sunt într-o dependență direct proporțională cu masele moleculare ale substanțelor cercetate. Referitor la influența naturii adsorbantului asupra ratei de imobilizare a vitaminei B6 este evident avantajul cărbunelui activ autohton AC-C, care manifestă o valoare a adsorbției maxime practic dublă față de mostra de cărbune comercial Granucol FA.

Subetapa 6 Determinarea capacității de adsorbție a antipirinei (fenazonă) este unul din criteriile aprobării CA în calitate de enterosorbant, conform Monografiei Farmacopeice Europene.

Cu scopul identificării din lotul de cărbuni activi autohtoni a mostrelor ce pot avea potențial de utilizare în calitate de enterosorbanti, s-a studiat capacitatea de adsorbție față de fenazonă a unui set de CA obținuți în laborator din materie primă vegetală: 1) AC-N și AC-C, obținuți din coji de nuci și sâmburi de caise, AC-M și AC-MR, obținuți din lemn de măr, forma intactă și activată, CAN-8, obținut din coji de nuci. CARBACTIV – CA din farmacie. Estimarea rezultatelor obținute denotă că două mostre de CA, AC-MR și AC-C, au manifestat o capacitate de adsorbție față de fenazonă suficientă pentru a fi validați în calitate de enterosorbanti.

În calitate de adsorbat a fost studiat *Diclorhidratul de quinacrină* (chinacrină), un preparat utilizat ca o alternativă a chininei, care ulterior a devenit medicamentul oficial pentru tratamentul malariei. Astfel, în primele 30 min se rețin cca 97% (C=200mg/l) și peste 62% (C=500mg/l) din cantitatea totală de adsorbat. Izotermele de adsorbție a chinacrinei pe cărbunele AC-MR au fost măsurate la trei valori ale temperaturii: 25°C, 35°C și 45°C. Analiză datelor obținute denotă că, în intervalul cercetat de temperaturi (25°C - 45°C) valorile adsorbției maxime (a_m) ale chinacrinei pe AC-MR sunt cuprinse în domeniul 436-469 mg/g, adică rata de reținere a adsorbatului crește cu cca 7% odată cu ridicarea valorilor temperaturii cu 20°C. Astfel, s-a stabilit că procesul de adsorbție studiat este unul endoterm iar influența factorului de temperatură asupra gradului de imobilizare a chinacrinei este nesemnificativ.

Deoarece în organismul uman valorile pH-ului fluctuează (în stomac, pH-ul variază între 1,35 și 3,5 iar în tactul urinar, valorile pH sunt între 5,5 și 6,5, utilizarea adsorbantilor carbonici în calitate de enterosorbanti este condiționată de influența pH-ului asupra capacității acestora de a imobiliza toxinele. S-a constatat că creșterea valorii pH-ului de la 2,0 până la 7,0 este însoțită de o sporire a ratei de imobilizare a chinacrinei cu peste 40%. Studiul parametrilor de adsorbție a cărbunelui activ autohton AC-MR față de antipirină și chinacrină a atestat conformitatea capacității de adsorbție față de fenazonă cu cerințele Monografiei Farmacopeice și Europene și sugerează că această mostră de adsorbant carbonic prezintă interes pentru utilizare în calitate de enterosorbant.

A fost studiat procesul de adsorbție a bacteriilor (*Bacillus subtilis*, *Bacillus cereus* și *Pseudomonas fluorescens*) pe CA AC-C. Conform studiilor cineticii, procesul de adsorbție a bacteriilor se realizează timp de 2 ore și 30 min. După această perioadă de timp concentrația bacteriilor începe brusc să crească. După 12 ore de agitare concentrația bacteriilor crește până la formarea de fulgi. Acest fenomen se explică prin faptul că în prima fază are loc procesul de adsorbție a bacteriilor pe suprafața externă a cărbunilor activi. După 2 ore și 30 min de contactare suprafața externă a CA servește ca strat de înmulțire a bacteriilor. A fost studiată influența temperaturii asupra proceselor de adsorbție a speciilor de bacterii pe CA. Procesele de adsorbție au

fost studiate la temperaturi de 27°C și 37°C. Odată cu creșterea temperaturii cu 10°C valoarea de adsorbție pentru specia bacteriană *B.cereus* scade în medie de 3 ori. În cazul *Ps.fluorescens*, creșterea temperaturii practic nu influențează procesul de adsorbție. Creșterea temperaturii în cazul speciilor *B.subtilis* duce la o scădere a valorii de adsorbție în medie de 1,5 ori.

S-a studiat adsorbția metalelor grele (Hg și Pb) pe enterosorbanti naturali (pectine de măr intacte și oxidate cu peroxid de hidrogen și ozon) și a fost stabilit conținutul de grupări funcționale pe aceste probe. Valoarea maximă a adsorbției ionilor de mercur este următoarea: pe pectină intactă - 0,65 mg-eq/g, pe pectină oxidată cu ozon în apă - 0,73 mg-eq/g, pe pectină oxidată cu peroxid de hidrogen concentrat - 0,83 mg-eq/g, pe pectină oxidată cu ozon în peroxid de hidrogen concentrat - 1,18 mg-eq/g. Valoarea maximă de adsorbție a ionilor de Pb este următoarea: pe pectină intactă - 0,27 mg-eq/g, pe pectină oxidată cu ozon în apă - 0,29 mg-eq/g, pe pectină oxidată cu peroxid de hidrogen concentrat - 0,55 mg-eq/g, pe pectină oxidată cu ozon în peroxid de hidrogen concentrat - 0,81 mg-eq/g.

Subetapa 7. Pe parcursul anului 2021 au fost prelevate 13 probe de apă din fântâni arteziene și 9 probe din fântâni din raionul Căușeni. Au fost determinați următorii parametri: hidrogen sulfurat și sulfuri solubile, amoniac și ioni de amoniu, nitriți, nitrați, durezza totală, ioni de sodiu, ioni de fier, fluoruri, sulfati, cloruri, oxidabilitate și reziduu sec. Analiza a arătat că pentru toate probele este caracteristic excesul conținutului de amoniac și ioni de amoniu, hidrogen sulfurat și sulfuri solubile, dar și a ionilor de sodiu. În 77% din probe conținutul ionilor nitrat și a ionilor de sodiu întrece valoarea CMA. Conținutul ionilor sulfat și al reziduuului sec întrece normele CMA în 55,6% din cazuri. Clorurile și fluorurile nu corespund normelor stabilite în 22,2 și 11,1% corespunzător. Evaluarea calității apei din fântâni arteziene din raionul Căușeni în baza WQI (indicele calității apelor) a arătat, că în 15,4% din probe de apă din fântâni arteziene sunt clasificate ca rele, 53,8% - foarte rele și 30,8% - nepotrivit pentru băut. Evaluarea calității apei din fântâni a arătat că 66,7% din probele de apă aparțin clasei «foarte rea», 11% - «rea», și 22% aparțin clasei «bună». Utilizând metoda WQI, a fost arătat că nici una din probele de apă analizate din fântânile arteziene nu aparțin clasei «excelentă» și «bună». Doar două probe de apă din fântână aparțin clasei «bună». Această monitorizare a indicat o mare problemă în ceea ce privește accesul populației raionului Căușeni la apă potabilă, a arătat necesitatea utilizării tehnologiilor moderne la purificarea apei pentru rezolvarea acestei probleme.

La fel au fost studiate 209 probe de apă din diferite regiuni ale Moldovei, din ele 115 probe de apă sunt de sondă, 94 sunt de fântână. Rezultatele analizelor chimice au pus în evidență faptul că din 115 probe de apă din fântâni arteziene nu corespund cerințelor față de apa potabilă conform Legii 182/ 19/12/2019 după unul sau mai mulți parametri 111 (96,5%) probe, dar în 94 probe de apă prelevate din fântâni, nu corespund cerințelor față de apa potabilă 93 (98,9%) probe.

Rezultatele Universității Tehnice a Moldovei

Au fost determinate oxidabilitățile vinurilor albe din roada 2020, soiuri europene-Sauvignon Blanc, Chardonnay, Pinot Gris, soiuri noi autohtone-Legenda, Riton, Viorica (POM-testele) netratate și tratate cu cărbune activ AC-C (obținuți la Institutul de Chimie). A fost studiat efectul CA asupra eliminării efectului "pinking" din vinurile albe. În baza rezultatelor studiului spectrofotometric au fost calculați parametrii culorii vinurilor albe și roșii (Rara Neagră, Feteasca Neagră, Cabernet Sauvignon, Merlot din struguri de diferită origine) până și după tratamente cu

diferite doze de cărbune activ experimental (AC-C). Au fost studiate eficiențele cărbunilor activi experimentali (AC-C) asupra activității polifenoloxidazelor (PFO), principalele responsabile de oxidările musturilor și vinurilor, și asupra unor parametri fizico-chimici, indicilor tricromatici. În calitate de indiciu al potențialului de oxidare catalitică a fost studiată cantitativ activitatea polifenoloxidazică. Totodată au fost monitorizați și unii parametri fizico-chimici ai vinurilor-componența calitativă și cantitativă a complexului fenolic, parametrii tricromatici. În toate cazurile AC-C s-a dovedit a fi un adsorbant eficient pentru polifenoloxidaze, reducând esențial activitatea restantă a acestora în musturi.

Rezultatele Universității de Stat din Moldova

A fost măsurată cinetica adsorbției vitaminei C pe cărbunii activi Granucol FA, Granucol BI, Granucol GE și AC-C și s-a arătat că procesul de adsorbție se descrie perfect cu modelul cinetic de ordinul pseudo-doi atât la 25 cât și la 35 °C. Viteza sorbției este determinată de difuzia internă. Izotermele sorbției vitaminei C pe cărbuni la 25 și la 35 °C se descriu mai bine cu modelul sorbțional Langmuir decât cu modelul Freundlich. Valorile sorbției maxime a vitaminei C constituie de la 206,98/g pentru Granucol FA la 25 °C până la 433,20 mg/g pentru AC-C la 25 °C. Calculele funcțiilor termodinamice a procesului de sorbție, cu utilizarea constantelor izotermei Langmuir, demonstrează că procesul decurge spontan. Variația entropiei depinde considerabil de natura cărbunelui : 51,54 J/K la 25 °C pentru Granucol FA până la 200,60 J/K pentru AC-C la 35 °C. Entropia procesului pentru fiecare cărbune la 35 °C este puțin mai mare decât la 25 °C. Valoarea entalpiei ne demonstrează că sorbția este un proces endotermic, fapt necaracteristic proceselor de sorbție.

6. Diseminarea rezultatelor obținute în proiect în formă de publicații

4. Articole în reviste științifice

4.1. în reviste din bazele de date Web of Science și SCOPUS (cu indicarea factorului de impact IF)

1. LUPASCU, T., CULIGIN, E., PETUHOV, O., MITINA, T., RUSU, M., ROTARU, A. The influence of surface chemistry upon the textural, thermal and sorption properties of apple-pectins. In: *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry*, 2021 (Q1; Impact Factor 2020: 4.626) in press.
2. PETUHOV O., TIMBALIUC N., GINSARI I., CIBOTARU S., LUPASCU T., NASTAS R. Comparative study of the local vegetable activated carbons with commercial ones for adsorption of methylene blue. In: *Chemistry Journal of Moldova*, 2021 <http://www.cjm.asm.md/manuscripts-in-progress> in press.
3. GUTSANU, V., BAERLE, N. Interaction of L-ascorbic acid with activated carbon: kinetic studies and the effect of pH. In: *Colloid and Interface Science Communications*, 2021, (I.F. 4.914), in press.

4.2. în alte reviste din străinătate recunoscute

3. MUKHIN, V., KOROLEOV, N., MEDNYAK, V., LUPASCU, T., CULIGHIN, E. Preliminary evaluation of the role of activated carbon in soil/water remediation. In: *Romanian Journal of Ecology & Environmental Chemistry*. 2021, no 3(1), pp. 4-9.

<https://doi.org/10.21698/rjeec.2021.101>

4.3. în reviste din Registrul National al revistelor de profil, cu indicarea categoriei

1. LUPAȘCU, T., CIOBANU, M. Dinamica adsorbției Sr²⁺ din soluții apoase pe cărbunele activ CAN-7. In: *Studia Universitatis Moldaviae. Seria Științe Reale și ale Naturii*. 2021, nr. 1(141), pp. 181-186. ISSN 1814-3237, DOI: 10.5281/zenodo.4981132, Categoria B.
2. LUPASCU, T., CIOBANU, M., PETUHOV, O. Explanation of appearance inflection points of strontium ions isotherms adsorption on CAN-7 and CAN-8 oxidized activated carbons. In: *Studia Universitatis Moldaviae. Seria Științe Reale și ale Naturii*. 2021, nr. 6 (146). ISSN 1814-3237 Categoria B. In press

6. Articole în materiale ale conferințelor științifice

6.4. în lucrările conferințelor științifice naționale

TÎMBALIUC, N., CIBOTARU, S., LUPAȘCU, T. Studiul efectului temperaturii asupra capacității de adsorbție a adsorbanților carbonici. In: *Conferința științifico-practică națională „Inovația: factor al dezvoltării social-economice”*, 17 decembrie, 2020, Cahul, Republica Moldova, p.179-183. ISBN: 978-9975-88-074-9.

7. Teze ale conferințelor științifice

7.1. în lucrările conferințelor științifice internaționale (peste hotare)

1. PETUHOV, O., TIMBALIUC, N., PASCAL, M., LUPASCU, T. Elimination of non-biodegradable components from waters using complex drinking procedures. In: *Ukrainian Conference with International Participation “CHEMISTRY, PHYSICS AND TECHNOLOGY OF SURFACE” devoted to the 35th anniversary of the Chuiko Institute of Surface Chemistry of NAS of Ukraine and Workshop NANOSTRUCTURES AND NANOMATERIALS IN MEDICINE: CHALLENGES, TASKS AND PERSPECTIVES. May 26-27, 2021, Kyiv, Ukraine. p. 165. ISBN: 978-966-02-9598-8. <https://drive.google.com/file/d/1f2S61f8nSWn9bbhJ5TXPIOCz4iUUX6x/view>*
2. PETUHOV, O., TIMBALIUC, N., MUSTUC, M., LUPASCU, T. Kinetic and thermodynamic study on adsorption of vitamins B1 and B3 by activated carbons. In: *Ukrainian Conference with International Participation CHEMISTRY, PHYSICS AND TECHNOLOGY OF SURFACE devoted to the 35th anniversary of the Chuiko Institute of Surface Chemistry of NAS of Ukraine and Workshop NANOSTRUCTURES AND NANOMATERIALS IN MEDICINE: CHALLENGES, TASKS AND PERSPECTIVES. May 26-27, 2021, Kyiv, Ukraine. p. 166. ISBN: 978-966-02-9598-8. <https://drive.google.com/file/d/1f2S61f8nSWn9bbhJ5TXPIOCz4iUUX6x/view>*
3. TIMBALIUC, N., PETUHOV, O., PLAMADEALA, M., LUPASCU, T. Absorption of vitamins B1 and B3 on activated carbons from individual solutions and their mixtures. In: *Ukrainian Conference with International Participation CHEMISTRY, PHYSICS AND TECHNOLOGY OF SURFACE devoted to the 35th anniversary of the Chuiko Institute of Surface Chemistry of NAS of Ukraine and Workshop NANOSTRUCTURES AND NANOMATERIALS IN MEDICINE: CHALLENGES, TASKS AND PERSPECTIVES. May 26-27, 2021, Kyiv, Ukraine. p. 202. ISBN: 978-966-02-9598-8. <https://drive.google.com/file/d/1f2S61f8nSWn9bbhJ5TXPIOCz4iUUX6x/view>*

4. TIMBALIUC, N., PETUHOV, O., LUPASCU, T. Absorption of vitamin B12 on pectin-modified activated carbons. In: *Ukrainian Conference with International Participation CHEMISTRY, PHYSICS AND TECHNOLOGY OF SURFACE devoted to the 35th anniversary of the Chuiko Institute of Surface Chemistry of NAS of Ukraine and Workshop NANOSTRUCTURES AND NANOMATERIALS IN MEDICINE: CHALLENGES, TASKS AND PERSPECTIVES*. May 26-27, 2021, Kyiv, Ukraine. p. 164. ISBN: 978-966-02-9598-8.
<https://drive.google.com/file/d/11f2S61f8nSWn9bbhJ5TXPIOCz4iUUX6x/view>
5. LUPASCU, L., TIMBALIUC, N., LUPASCU, T. Antimicrobial activity of the tannins isolated from walnut (*Juglans regia L.*). In: *Ukrainian Conference with International Participation CHEMISTRY, PHYSICS AND TECHNOLOGY OF SURFACE devoted to the 35th anniversary of the Chuiko Institute of Surface Chemistry of NAS of Ukraine and Workshop NANOSTRUCTURES AND NANOMATERIALS IN MEDICINE: CHALLENGES, TASKS AND PERSPECTIVES*. May 26-27, 2021, Kyiv, Ukraine. p. 135. ISBN: 978-966-02-9598-8.
<https://drive.google.com/file/d/11f2S61f8nSWn9bbhJ5TXPIOCz4iUUX6x/view>
6. LUPASCU, L., TIMBALIUC, N., LUPASCU, T. Oak tannic compounds and their *in vitro* antimicrobial properties. In: *Ukrainian Conference with International Participation CHEMISTRY, PHYSICS AND TECHNOLOGY OF SURFACE devoted to the 35th anniversary of the Chuiko Institute of Surface Chemistry of NAS of Ukraine and Workshop NANOSTRUCTURES AND NANOMATERIALS IN MEDICINE: CHALLENGES, TASKS AND PERSPECTIVES*. May 26-27, 2021, Kyiv, Ukraine. p. 136. ISBN: 978-966-02-9598-8.
<https://drive.google.com/file/d/11f2S61f8nSWn9bbhJ5TXPIOCz4iUUX6x/view>
7. LUPAŞCU, L., PETUHOV, O., LUPAŞCU, T. Absorption of *Bacillus cereus* bacteria on activated charcoal obtained from apricot husks. In: *Ukrainian Conference with International Participation CHEMISTRY, PHYSICS AND TECHNOLOGY OF SURFACE devoted to the 35th anniversary of the Chuiko Institute of Surface Chemistry of NAS of Ukraine, May 26–27, 2021*, Kyiv, Ukraine, p. 137. ISBN: 978-966-02-9598-8.
<https://drive.google.com/file/d/11f2S61f8nSWn9bbhJ5TXPIOCz4iUUX6x/view>
8. LUPAŞCU, T., CIOBANU, M. Dynamics of Sr^{2+} ion absorption from aqueous solutions on activated carbon CAN-7. In: *Ukrainian Conference with International Participation CHEMISTRY, PHYSICS AND TECHNOLOGY OF SURFACE devoted to the 35th anniversary of the Chuiko Institute of Surface Chemistry of NAS of Ukraine, May 26–27, 2021*, Kyiv, Ukraine, p. 139. ISBN: 978-966-02-9598-8.
<https://drive.google.com/file/d/11f2S61f8nSWn9bbhJ5TXPIOCz4iUUX6x/view>
9. LUPASCU, T., CULIGHIN, E., PETUHOV, O., MITINA, T., RUSU, M. Study of the surface chemistry modification processes of intact and chemically modified pectins and of sorption of Pb(II) and Hg(II) ions on natural organic adsorbents. In: *Ukrainian Conference with International Participation CHEMISTRY, PHYSICS AND TECHNOLOGY OF SURFACE devoted to the 35th anniversary of the Chuiko Institute of Surface Chemistry of NAS of Ukraine, May 26–27, 2021* Kyiv, Ukraine, Book of abstracts, p. 138. ISBN: 978-966-02-9598-8.
<https://drive.google.com/file/d/11f2S61f8nSWn9bbhJ5TXPIOCz4iUUX6x/view>
10. NASTAS, R., GINSARI, I., MITINA, T., PETUHOV, O., VASILACHE, V., RUSU, M., LUPASCU, T. Adsorption of Co(II) and Sr(II) ions from aqueous solutions onto oxidized vegetal

activated carbons. In: *Ukrainian Conference with International Participation CHEMISTRY, PHYSICS AND TECHNOLOGY OF SURFACE devoted to the 35th anniversary of the Chuiko Institute of Surface Chemistry of NAS of Ukraine, May 26–27, 2021*, Kyiv, Ukraine, p.148. ISBN: 978-966-02-9598-8.

<https://drive.google.com/file/d/1lf2S61f8nSWn9bbhJ5TXPIOCz4iUUX6x/view>

11. TIMBALIUC, N., PETUHOV, O., T. LUPASCU. Absorption of vitamin B12 on pectin-modified activated carbons. In: *Ukrainian Conference with International Participation CHEMISTRY, PHYSICS AND TECHNOLOGY OF SURFACE devoted to the 35th anniversary of the Chuiko Institute of Surface Chemistry of NAS of Ukraine, May 26–27, 2021*, Kyiv, Ukraine, p.164. ISBN: 978-966-02-9598-8.

<https://drive.google.com/file/d/1lf2S61f8nSWn9bbhJ5TXPIOCz4iUUX6x/view>

12. LUPASCU, L., PETUHOV, O., LUPASCU, T. Adsorption of Bacillus Cereus, Bacillus Subtilis and Pseudomonas Fluorescens bacteria on activated charcoal obtained from apricot husks. In: *International Symposium “THE ENVIRONMENT AND THE INDUSTRY”, 24th September, E-SIMI 2021*, Bucharest, Romania, p. 48-49. DOI: <http://doi.org/10.21698/simi.2021.ab17>

13. PETUHOV, O., MITINA, T., BONDARENCO, N., GRIGORAȘ, D., LUPASCU, T. Study of groundwater potabilization technologies in dynamic conditions. In: *International Symposium “THE ENVIRONMENT AND THE INDUSTRY”, 24th September, E-SIMI 2021*, Bucharest, Romania, p. 41-42. DOI: <http://doi.org/10.21698/simi.2021.ab14>

14. PETUHOV, O., LUPASCU, T. Thermal and adsorption study of hydrothermal charcoals obtained from agricultural residues. In: *6th Central and Eastern European Conference on Thermal Analysis and Calorimetry (CEEC-TAC6), 20-24 July 2021*, Split, Croatia. p. 210. ISBN 978-606-11-7861-2. <http://www.ceec-tac.com/conf6/welcome.html>

15. PETUHOV, O., LUPASCU, T., NASTAS, R., GINSARI, I., SCUTARU, I. New technologies for obtaining of activated carbons and their use for the potabilisation of natural waters. В: *Всероссийская Конференция с международным участием «ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ АДСОРБЦИИ, СТРУКТУРЫ И ХИМИИ ПОВЕРХНОСТИ НАНОПОРИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ, 18-22 октября 2021 года, с. 71-73*. Москва, Россия, ISBN: 978-5-4465-3407-4. <https://adsorption.phyche.ac.ru/ru/>

16. PETUHOV O., TIMBALIUC N., GINSARI I., CIBOTARU S., GONTA A., CIOBANU M., LUPASCU T., NASTAS R. Comparative analysis of vegetable activated carbons with commercial ones of Granucol series. In: *Conference Proceedings – ABSTRACTS „Alma Mater” Publishing House of the 16th International Conference of Constructive Design and Technological Optimization in Machine Building Field OPROTEH 2021. 25-27 May, 2021*. Bacau, Romania. ISSN: 2457 – 3388, p.83. <http://oproteh.ub.ro/assets/abstracts.pdf?v=8439f13s>

17. GINSARI, I., NASTAS, R. Adaptation of the ABTS⁺ method for the evaluation of carbonaceous adsorbents redox properties. In: *Ukrainian conference with international participation «CHEMISTRY, PHYSICS AND TECHNOLOGY OF SURFACE» devoted to the 35th anniversary of the Chuiko Institute of Surface Chemistry of NAS of Ukraine. 26-27 May, 2021*. Kiev, Ucraina. p. 70. ISBN 978-966-02-9598-8.

<https://drive.google.com/file/d/1lf2S61f8nSWn9bbhJ5TXPIOCz4iUUX6x/view>

18. HORTOLOMEU, A., MIRILA, D.-C., PETUHOV, O., STURZA, R., SCUTARU, I., JINESCU, C., NISTOR, DENISA, I. Identification of polyphenolic compounds in whitewine after treatment

with various natural aluminosilicates. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM "THE ENVIRONMENT AND THE INDUSTRY", 24th September, E-SIMI 2021, Bucharest, Romania. pp. 25-26. DOI: <http://doi.org/10.21698/simi.2021.ab06>

19. COCU, M., PETUHOV, O., DANILESCU, O., BULHAC, I. Thermal behaviour of Mn(II) mono- and trinuclear coordination compounds based on 2,6-diacetylpyridine and isonicotinic acid hydrazide. In: *6th Central and Eastern European Conference on Thermal Analysis and Calorimetry (CEEC-TAC6)*, 20-24 July 2021, Split, Croatia. p. 211. ISBN 978-606-11-7861-2. <http://www.ceec-tac.com/conf6/welcome.html>

20. PETUHOV, O. Microwave-assisted heating of carbon materials. In: *30th Symposium on Thermal Analysis and Calorimetry "Eugen Segal" of the Commission for Thermal Analysis and Calorimetry of the Romanian Academy, 15-16 October 2021*, Bucharest, Romania.

7.2. în lucrările conferințelor științifice internaționale (Republica Moldova)

1. LUPAȘCU, L., PETUHOV, O., LUPASCU, T., SLĂNINĂ, V., CHISELITSA, O. Study of the absorption of bacillus subtilis and pseudomonas fluorescens on activated charcoal obtained from apricot husks. In: *Biotehnologii moderne - soluții pentru provocările lumii contemporane*. 20-21 mai 2021. p.147. Chișinău, Republica Moldova. ISBN: 978-9975-3498-7-1, DOI: doi.org/10.52757/imb21.089 https://ibn.idsi.md/vizualizare_articol/132419

2. LUPAȘCU, L., TIMBALIUC, N., LUPASCU, T., SLĂNINĂ, V. Antimicrobial activity of the tannins isolated from walnut (*Juglans regia* l.). In: *Biotehnologii moderne - soluții pentru provocările lumii contemporane*. 20-21 mai 2021, p.146. Chișinău, Republica Moldova. ISBN: 978-9975-3498-7-1, DOI: doi.org/10.52757/imb21.088. https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare_articol/132418

9. Brevete de invenții și alte obiecte de proprietate intelectuală, materiale la saloanele de invenții

LUPASCU, Tudor (MD), MITINA, Tatiana (MD), GOREACIOC, Tatiana (MD), CULIGIN, Elena, CIBOTARU, Silvia (MD). POVAR, Igor (MD), DEMCENCO, Pavlo (UA), KOZLOV, Konstantyn (UA), Oleksandr VOITKO, Oleksandr (UA). Procedeu de oxidare a pectinei. Brevet al Republicii Moldova MD 4746 B1 2021.02.28.

Materiale la Saloane Internaționale de Invenții și Inovații

1. LUPAȘCU Tudor, MD; MITINA Tatiana, MD; GOREACIOC Tatiana, MD; CULIGHIN Elena, MD; CIBOTARU Silvia, MD; POVAR Igor, MD; DEMCHENKO Pavlo, UA; KOZLOV Kostiantyn, UA; VOITKO Oleksandr, UA Process for oxidation of pectin Patent application No. MD 4746 B1. Salonul Internațional de Invenții și Inovații „TRAIAN VUIA” Timișoara, ediția a VII, p.162, Poster
2. LUPAȘCU Tudor, MD; CIOBANU Mihail, MD; BOȚAN Victor, MD; CAȚER Raisa, MD. Process for groundwater treatment from hydrogen sulfide, iron (II) and manganese (II) ions. Patent application No. MD 4288 B1 Salonul Internațional de Invenții și Inovații „TRAIAN VUIA” Timișoara , ediția a VII, p.161, Poster
3. LUPAȘCU Tudor, MD; CIOBANU Mihail, MD; BOȚAN Victor, MD; CAȚER Raisa, MD. Process for purification of deep waters from ammonium, ammonia and hydrogen sulfide

ions. Patent application No. MD 4435 B1. Salonul Internațional de Invenții și Inovații „TRAIAN VUIA” Timișoara, ediția a VII, p.162, Poster

7. Impactul științific, social și/sau economic al rezultatelor științifice obținute în cadrul proiectului

Impactul științific a cercetărilor relevă condițiile optime de obținere a adsorbanților carbonici din materie primă locală utilizând metoda hidrotermală de activare. Adsorbanții obținuți prin metoda hidrotermală sunt caracterizați prin proprietăți specifice, făcând posibilă impregnarea acestora cu heteroatomi sau ioni metalici la temperaturi joase, ca urmare crește randamentul procesului și se micșorează consumul de energie. Astfel, adsorbanții sintetizați au și proprietăți catalitice ceea ce permite utilizarea acestora în procesul de potabilizare a apelor în scopul eliminării nitriților, hidrogenului sulfurat, fierului(II) și manganului (II). Obținerea și validarea a două probe de enterosorbanți (AC-C și AC-MR) din sâmburi de caise și lemn de măr, care corespund standardelor farmaceutice europene, este un rezultat științific, social și economic major.

Impactul social al proiectului se remarcă prin monitorizarea calității apei în diverse regiuni a R. Moldova și propunerea soluțiilor pentru îmbunătățirea calității apei la nivel de primării. Ca rezultat al analizei apei potabile din com. Sculeni, r-nul Ungheni s-a constatat că apa nu corespundea normelor sanitare după conținutul de mangan și fier, iar în urma analizei sursei de poluare s-a constatat că în 2 din 5 fântâni arteziene concentrația acestor ioni era peste CMA, astfel că excluderea acestor două fântâni din sistema de potabilizare a permis atingerea normelor sanitare pentru apa potabilă. La fel au fost analizate 13 probe de apă din fântâni arteziene și 9 probe de apă colectate din fântâni din raionul Căușeni, au fost determinați parametrii: hidrogen sulfurat și sulfuri solubile, amoniac și ioni de amoniu, nitriți, nitrați, duritatea totală, ioni de sodiu, ioni de fier, fluoruri, sulfuri, cloruri, oxidabilitate, reziduu sec. Analiza enterosorbanților comerciali prezenți pe piața locală a indicat că nici una din probele analizate nu corespunde standardelor impuse pentru enterosorbanți, ceea ce prezintă un risc major pentru sănătatea populației. Rezultatul acestui monitoring va permite elaborarea recomandărilor pentru a impune producătorii și importatorii de enterosorbanți să revizuiască calitatea enterosorbanților.

Cele expuse mai sus s-au materializat în propunerea tehnologiilor de potabilizare a apelor subterane din comuna Pânășești, r-nul Strășeni, comuna Coșcodeni, r-nul Sîngerei, și comuna Sculeni, r-nul Ungheni.

Pregătirea tinerilor cercetători constituie un aspect important în creșterea calității specialiștilor, astfel, în anul 2021 în baza rezultatelor obținute în proiect au fost susținute trei teze de licență și o teză de doctor în științe chimice.

8. Infrastructura de cercetare utilizată în cadrul proiectului

În cadrul proiectului a fost utilizat utilajul științific din dotarea Laboratoarelor de Chimie Ecologică, Chimie a Apei, Metode fizice, Fizico-chimice de analiză și cercetare, ale Institutului de Chimie: Spectrofotometrul UV-Vis 6505 Jenway, instalație de măsurare a adsorbției gazelor Autosorb-1, Spectrofotometrul de absorbție atomică Shimadzu AA-7000, Spectrofotometrul de absorbție atomică Specol-211, analizator termic Derivatograf Q-1000, Calorimetru cu scanare

diferențială DSC 27HP, Titrator automat Titroline 6000, Reactor autoclavă hidrotermal de înaltă presiune CY-1,0 L, Spectrofotometru FTIR PerkinElmer Spectrum 100, Luminometer GLOMAX 20/20, SI Analytics, Circulator de lichide Julabo LS300 (JULABO); Balanță analitică AS 220/C/2; Spectrofotometru SPECOL-221; Spectrofotometru SPECOL-11; Agitator cu termostatare- Water bath shaker, tipe 357; Laboratory Centrifuge MLW, Type T62.1; Presă hidraulică MP15 (Across International); Reactoare pentru piroliza și activarea cărbunilor; Instalație pentru tratarea și analiza apelor în condiții dinamice.

Pentru realizarea proiectului a fost utilizat aparatajul științific din cadrul Centrul de instruire practică și formare continuă în domeniul alimentației publice al Facultății Tehnologia Alimentelor a UTM: analizor pentru determinarea enzimatică a acizilor, polifenolilor, azotului α -aminic în struguri, must, vinuri Miura One; Analizor automat FT-NIR pentru componenții principali ai vinurilor Bacchus 3; Distilator automat pentru vinuri Gibertini SuperDEE; Balanță hidrostatică Gibertini Densimat CE+Alcomat-2; Refractometru digital KRUSS DR6300; Extractor Soxhlet/Randal Velp Scientifica SER 148/6; Polarimetru digital KRUSS P3000; Spectrofotometru Ultraviolet-Vizibil PG Instruments T70; Spectrofotometru UV-VIS Specord 250Plus; Turbidimetru WTW Turb 555; Ionometru WTW MultiLab 9630; pH-metru WTW pH Inolab 7110; Conductometru WTW Inolab Cond 7310; Centrifugă Hettich Universal 320R; Microscop digital binocular cu captare imagine MOTIC DMWB1-223; Balanță analitică RADWAG AS-220-R2; Numărător automat de colonii bio Interscience SCAN 1200; Etuvă termostată SLN 53; Aparat pentru determinarea activității enzimatică Promega GloMax 20/20; Cromatograf cu gaze cu detecție mass-spectrometrică (GC-MS/MS) Bruker Scion TQ-456 GC; Cromatograf cu gaze Shimadzu GC-2100 Plus;

9. Colaborare la nivel național în cadrul implementării proiectului.

La nivel național în cadrul implementării proiectului au fost realizate colaborări cu primăriile din raionul Căușeni, precum și cu cele din comuna Pânășești, r-nul Strășeni, comuna Coșcodeni, r-nul Sîngerei, comuna Sculeni, r-nul Ungheni. Colaborări în vederea implementării rezultatelor științifice obținute în cadrul proiectului au mai fost întreprinse cu SRL „ECOSORBENT”, SRL „Filtru-MD”. Cercetătorii proiectului au colaborat și cu institutele și universitățile naționale: Institutul de Fizică Aplicată (contract de prestare a serviciilor de cercetare), Institutul de Inginerie Electronică și Nanotehnologii “D. Ghițu” (contract de prestare a serviciilor de cercetare), Universitatea de Stat din Moldova, Universitatea de Stat din Tiraspol cu sediul în Chișinău (3 studenți de la universități au realizat cercetări la tezele de licență în laboratorul Chimie Ecologică), Universitatea Tehnică din Moldova, Institutul de Geologie și Seismologie, Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor

10. Colaborare la nivel internațional în cadrul implementării proiectului

La nivel internațional colaborări în cadrul proiectului au fost realizate cu Institutul de Chimie a Suprafeței al Academiei Naționale de Științe a Ucrainei, Institutul Experimental pentru Probleme Oncologice și Radiologice din Ucraina, SRL Tehnologica din Ucraina, Institutul EcoInd din București, Universitate Tehnică Gh. Asachi, Iași, Institutul de Chimie Fizică din București, Universitatea din Bacău, România.

11. Dificultățile în realizarea proiectului

1. Imposibilitatea de a angaja tinerii cercetători în cadrul proiectului: deoarece contractele de angajare se perfectează la începutul anului, iar tinerii obțin diploma de licență în lunile iunie-iulie, este practic imposibil de a-i angaja.
2. Lipsa tinerilor care doresc să activeze în domeniul științei, situație creată din cauza salariului mic și a incertitudinilor din domeniul de cercetare: contractele se încheie pe un an, școlile doctorale au fost concentrate în universități.
3. Finanțarea foarte mică la articolul mijloace fixe: pe parcursul a doi ani de realizare a proiectului, am fost finanțați cu câte 30 mii lei anual pentru procurarea echipamentului. Aceste sume nu permit procurarea utilajului necesar și reînnoirea infrastructurii care se uzează.
4. Tărăgănarea transferului de bani pentru achiziționarea reactivelor și veselei necesare: pe tot parcursul anului au fost atestate perioade de luni de zile de așteptare a transferurilor financiare.

12. Diseminarea rezultatelor obținute în proiect în formă de prezentări la foruri științifice (comunicări, postere – pentru cazurile când nu au fost publicate în materialele conferințelor, reflectate în p. 6)

Lista forurilor la care au fost prezentate rezultatele obținute în cadrul proiectului de stat:

12.1 Manifestări științifice internaționale (în străinătate)

1. PETUHOV, O., LUPAȘCU, T. 30th Symposium on Thermal Analysis and Calorimetry "Eugen Segal" of the Commission for Thermal Analysis and Calorimetry of the Romanian Academy, CATCAR30. 15-16 October 2021, Bucharest – Romania. Microwave-assisted heating of carbon materials, prezentare orală.
2. LUPAȘCU, T., CULIGHIN, E., PETUHOV, O., MITINA, T., RUSU, M., ROTARU. A. 30th Symposium on Thermal Analysis and Calorimetry "Eugen Segal" of the Commission for Thermal Analysis and Calorimetry of the Romanian Academy, CATCAR30, 15-16 October 2021, Bucharest – Romania. Surface chemistry, thermal and adsorption kinetic study of Pb (II) and Hg (II) ions onto intact and chemically-modified pectins obtained from apple fruits, prezentare orală.

13. Aprecierea și recunoașterea rezultatelor obținute în proiect (premiu, medalii, titluri, alte aprecieri).

1. LUPAȘCU, T. **Premiul de excelență** (pentru întreaga activitate în domeniul cercetării științifice și inovației), Salonul Internațional de Invenții și Inovații „TRAIAN VUIA” Timișoara, ediția a VII -a, perioada 06-08 octombrie 2021 în Timișoara, România.
2. LUPAȘCU, T., CIOBANU, M., BOȚAN, V., CAȚER, R. **Diplomă și medalie de aur** pentru invenția „Process for groundwater treatment from hydrogen sulfide, iron (II) and manganese (II) ions”, Salonul Internațional de Invenții și Inovații „TRAIAN VUIA” Timișoara, ediția a VII -a, perioada 06-08 octombrie 2021 în Timișoara, România.

3. LUPAȘCU, T., CIOBANU, M., BOȚAN, V., CAȚER, R. Process for purification of deep waters from ammonium, ammonia and hydrogen sulfide ions **Diplomă și medalie de aur** pentru invenție. Salonul Internațional de Invenții și Inovații „TRAIAN VUIA” Timișoara, ediția a VII -a, perioada 06-08 octombrie 2021 în Timișoara, România.
4. LUPAȘCU, T., MITINA, T., GOREACIOC, T., CULIGHIN, E., CIBOTARU, S., POVAR, I., DEMCHENKO, P., KOZLOV, K., VOITKO, O.. Pectin oxidation process. **Diplomă și medalie de aur** Salonul internațional de invenție EUROINVENT, 20-22 mai 2021 Iași. România

14. Promovarea rezultatelor cercetărilor obținute în proiect în mass-media

Emisiuni radio/TV de popularizare a științei

5. LUPASCU, Tudor. În: Emisiunea „Puncte de reflecție” la postul de radio Vocea Basarabiei, s-a relatat despre rezultatele cercetărilor în domeniul protecției mediului.
6. LUPASCU, Tudor. În: Emisiunea „Academia radio” la postul de radio național s-a relatat despre rezultatele cercetărilor în cadrul Institutului de Chimie.
7. GÎNSARI, Irina, interviu pentru Mesager: Femeile, subreprezentate în profesii științifice. <https://www.youtube.com/watch?v=MMGOVvkXx8o>

Articole de popularizare a științei

8. LUPAȘCU, T. Un simbol al spiritualității românești. În: Literatura și arta, nr 16, 2021, p. 6, Chișinău, Republica Moldova.
9. LUPAȘCU, T. „Revoluții” în știință. În: Literatura și arta, nr. 33-34, 2021, p. 3, Chișinău, Republica Moldova.
10. LUPASCU, T., MALCOCI, Iu., XENOFONTOV, I. Academicianul Antonie Ablov (1905–1978) între viața privată și activitatea științifică. În: Akademos, Nr. 1(60), 2021, pp. 31-38. Chișinău, Republica Moldova.

15. Teze de doctorat / postdoctorat susținute și confirmate în anul 2021 de membrii echipei proiectului

GÎNSARI Irina, susținerea tezei de doctorat cu titlul: „Evaluarea influenței chimiei suprafeței adsorbantilor carbonici în procesul de adsorbție a poluanților”, conducător dr. Nastas Raisa. / Data susținerii: 17.09.2021 / <http://www.cnaa.md/thesis/57367/>

16. Materializarea rezultatelor obținute în proiect.

În baza rezultatelor obținute ca urmare a investigațiilor vizând stabilirea calității apelor arteziene supuse tratării la instalația pilot prin procedee de aerare, sedimentare, oxidare, adsorbție pe cărbuni activi, schimb de ioni, osmoză inversă au fost elaborate tehnologii de potabilizare a apelor subterane de la fabrica de vin din comuna Pânășești, r-nul Strășeni, din comuna Coșcodeni, r-nul Sîngerei și din comuna Sculeni, r-ul Ungheni. Actele de verificare a tehnologiilor se anexează.

17. Informație suplimentară referitor la activitățile membrilor echipei în anul 2021

Membru/președinte al comitetului organizatoric/științific, al comisiilor, consiliilor științifice de susținere a tezelor

LUPAȘCU Tudor:

- membru al comitetului de organizare a Conferinței științifice internaționale «ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ АДСОРБЦИИ, СТРУКТУРЫ И ХИМИИ ПОВЕРХНОСТИ НАНОПОРИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ, 18-22 octombrie Moscova, Rusia 18-22 octombrie 2021.
- membru al comitetului organizatoric ai Conferinței științifice internaționale Ukrainian Conference with International Participation CHEMISTRY, PHYSICS AND TECHNOLOGY OF SURFACE devoted to the 35th anniversary of the Chuiko Institute of Surface Chemistry of NAS of Ukraine, 26-27 May 2021 Kyiv Ukraine,
- membru al comitetului organizatoric al Simpozionului Internațional Mediul și Industria București, 23-24 septembrie 2021
- Comisia de doctorat pentru susținerea publică a tezei de doctor în științe chimice cu titlul: *Evaluarea influenței chimiei suprafeței adsorbanților carbonici în procesul de adsorbție a poluanților*, elaborată de către dra Irina GÎNSARI/ Data susținerii: 17.09.2021 / Referent / <http://www.cnaa.md/thesis/57367/>
- membru al Consiliului de susținere a tezei de doctorat cu titlul *Tehnologii avansate în stațiile de epurare biologic a apelor uzate*, elaborată de doctorandul Vasile VÎRLAN/ data susținerii 24 septembrie 2021. <http://repository.utm.md/handle/5014/15930>
- Comisia de Îndrumare a doctorandei Crina VICOL, Școala doctorală Științe Biologice, Geomice, Chimice și Tehnologice (USM). https://usm.md/?page_id=635
- Comisia de Îndrumare a doctorandei Irina GÎNSARI, Școala doctorală Științe Biologice, Geomice, Chimice și Tehnologice (USM). https://usm.md/?page_id=635

PETUHOV Oleg

- Membru al comitetului internațional de organizare a conferinței internaționale CEEC-TAC6 & Medicta2021, 6th Central and Eastern European Conference on Thermal Analysis and Calorimetry (CEEC-TAC6), 20-24 July 2021, Split, Croatia.
- Președinte la al 3-lea Simpozion de analiză termică și calorimetrie din Republica Moldova, MoldTAC3, Chișinău, 9-10 decembrie 2021.

NASTAS Raisa

- Comisia de doctorat pentru susținerea publică a tezei de doctor în științe chimice cu titlul: *Evaluarea influenței chimiei suprafeței adsorbanților carbonici în procesul de adsorbție a poluanților*, elaborată de către dra Irina GÎNSARI/ Data susținerii: 17.09.2021 / Membru al Comisiei / <http://www.cnaa.md/thesis/57367/>
- Comisia de Îndrumare a doctorandei Crina VICOL, Școala doctorală Științe Biologice, Geomice, Chimice și Tehnologice (USM). https://usm.md/?page_id=635
- Comisia de Îndrumare a doctorandei Irina GÎNSARI, Școala doctorală Științe Biologice, Geomice, Chimice și Tehnologice (USM). https://usm.md/?page_id=635

CIOBANU Mihail

- Comisia de Îndrumare a doctorandei Irina GÎNSARI, Școala doctorală Științe Biologice, Geonomice, Chimice și Tehnologice (USM). https://usm.md/?page_id=635

MITINA Tatiana

- expert tehnic al Centrului Național de Acreditare MOLDAC, a participat la evaluarea a 8 laboratoare din Republica Moldova.

Redactor / membru al colegiilor de redacție al revistelor naționale / internaționale

LUPAȘCU Tudor

- "Chemistry Journal of Moldova" (Categoría A), indexată în bazele de date WoS și SCOPUS / Redactor -șef adjunct al revistei. http://www.cjm.asm.md/editorial_board
- membru al Colegiului de redacție al revistei „Environmental Engineering and Management Journal” Iași, România.
- membru al Colegiului de redacție al revistei „International Journal of Conservation Science”. Iași, Romania
- membru al Colegiului de redacție al revistei "Химия, Физика и Технология Поверхности " Киев, Ukraina
- membru al Colegiului de redacție al revistei "Экологическая химия" Ст. Петербург, Rusia.
- membru al Colegiului de redacție al revistei „Лесной журнал”, Архангелск, Rusia.
- membru al Colegiului de redacție al revistei „Romanian Journal of Ecology&Environmental Chemistry”.

PETUHOV Oleg

- Editor invitat (Guest Editor) a revistei Applied Surface Science Advances (Elsiever).
- A recenzat 6 articole pentru revistele: Materials, Minerals, Solids, Membranes, Energies, Molecules; 2 articole pentru revista Applied Surface Science Advances; 1 articol pentru revista Akademos.

NASTAS Raisa

- "Chemistry Journal of Moldova" (Categoría A), indexată în bazele de date WoS și SCOPUS / Membru al colegiului de redacție și recenzent al revistei. http://www.cjm.asm.md/editorial_board
- "Environmental Science and Pollution Research”, Springer, indexată în bazele de date WoS și SCOPUS (IF 4,22) / Recenzent al revistei. <https://www.springer.com/journal/11356>
- "Environmental Science and Pollution Research”, Elsevier, indexată în bazele de date WoS și SCOPUS / Recenzent al revistei. <https://www.journals.elsevier.com/applied-surface-science-advances>

Participare în seminare de informare/ instruire, ateliere de lucru naționale / internaționale

- **Dr., conf. cerc. NASTAS Raisa** / Webinar *UNECE, Committee on Innovation, Competitiveness and Public – Private Partnerships/ Policy Dialogue: Leveraging Diasporas to Promote Innovation for Sustainable Development* / 31 mai 2021/ Delegat, reprezentant al mediului academic. <https://unece.org/info/events/unece-meetings-and-events>
- **Dr., conf. cerc. NASTAS Raisa** / Webinar *UNECE, Committee on Innovation, Competitiveness and Public – Private Partnerships/ Team of Specialists on Innovation and Competitiveness Policies* / 1-2 noiembrie 2021, Palatul Națiunilor, Geneva, Elveția/ Delegat, reprezentant al mediului academic. <https://unece.org/info/events/unece-meetings-and-events>
- **Dr., conf. cerc. NASTAS Raisa** / Webinar *Comisia Europeană/ Policy Support Facility PSF Country- Moldova* / 1 octombrie 2021/ reprezentant al Institutului de Chimie. / *Format online.*
- **Dr., conf. cerc. NASTAS Raisa** / Atelier de lucru *Perspective de dezvoltare a infrastructurii de cercetare si inovare din Republica Moldova* / 18 martie 2021/ reprezentant al Institutului de Chimie. / *Format online.*
- **Dr., conf. cerc. NASTAS Raisa** / Webinar de instruire organizat de SelectScience / *Volumetric titration: A step-by-step guide to correct results* / 2 noiembrie 2021 / Certificat / <https://www.selectscience.net/webinars/>
- **Dra GÎNSARI Irina** / Webinar de instruire organizat de SelectScience / *Volumetric titration: A step-by-step guide to correct results* / 2 noiembrie 2021 / Certificat / <https://www.selectscience.net/webinars/>
- **Dr., conf. cerc. NASTAS Raisa** / Webinar de instruire organizat de SelectScience / *How to Improve Your Titration Results – Optimizing Performance and Troubleshooting* / 10 noiembrie 2021 / Certificat / <https://www.sepscience.com/webinars-and-eseminars/>
- **GÎNSARI Irina** / Webinar de instruire organizat de SelectScience / *How to Improve Your Titration Results – Optimizing Performance and Troubleshooting* / 10 noiembrie 2021 / Certificat / <https://www.sepscience.com/webinars-and-eseminars/>

18. Rezumatul activității și a rezultatelor obținute în proiect

Au fost stabilite condițiile optime de obținere a adsorbanților carbonici din materie primă locală utilizând metoda hidrotermală de activare. Adsorbanții obținuți prin metoda hidrotermală sunt caracterizați prin proprietăți specifice, făcând posibilă impregnarea acestora cu heteroatomi sau ioni metalici la temperaturi joase, ca urmare crește randamentul procesului și se micșorează consumul de energie. Astfel, adsorbanții sintetizați au și proprietăți catalitice ceea ce permite utilizarea acestora în procesul de potabilizare a apelor în scopul eliminării nitriților, hidrogenului sulfurat, fierului(II) și manganului (II).

Au fost obținute și validate două probe de enterosorbanți (AC-C și AC-MR) din sămburi de caise și lemn de măr, care corespund standardelor Farmacopeii Europene. Studiul parametrilor de adsorbție a cărbunelui activ autohton AC-MR în raport cu antipirina și chinacrina a atestat conformitatea capacității de adsorbție impuse, astfel că acest adsorbant carbonic prezintă interes comercial pentru utilizare în calitate de enterosorbant.

Testarea în condiții dinamice a eficienței procedeelelor de potabilizare a fost efectuată pe o proba de apă model care conținea un șir de poluanți răspândiți în Republica Moldova: ioni de nitrat, sulfat, fier, amoniu, calciu și pe trei probe de ape reale colectate din com. Pânășești r-nul Strășeni, com. Sculeni r-nul Ungheni și s. Coșcodeni r-nul Sîngerei.

Activitatea redox a adsorbanților carbonici modificați cu oxizi de metale, evaluată prin metoda chemiluminiscenței, este în concordanță cu capacitatea de eliminare a nitriților din apă (fiind de cca. 90 %).

A fost studiat procesul de adsorbție a bacteriilor (*Bacillus subtilis*, *Bacillus cereus* și *Pseudomonas fluorescens*) pe cărbunele activ AC-C în funcție de temperatură și pH.

S-a studiat adsorbția metalelor grele (Hg și Pb) pe enterosorbanți naturali (pectine de măr intacte și oxidate cu peroxid de hidrogen și ozon), a fost stabilit conținutul de grupări funcționale pe aceste probe și capacitatea de adsorbție a probelor.

Pe parcursul anului 2021 au fost prelevate 13 probe de apă din fântâni arteziene și 9 probe din fântâni din raionul Căușeni. La fel au fost studiate 209 probe de apă din diferite regiuni ale Moldovei, din ele 115 probe de apă sunt de sondă, 94 sunt din fântâni. Din 115 probe de apă din fântâni arteziene nu corespund cerințelor față de apa potabilă după unul sau mai mulți parametri 111 (96,5%) probe, iar în 94 probe de apă prelevate din fântâni, nu corespund cerințelor față de apa potabilă 93 (98,9%) probe.

A fost studiat efectul cărbunelui activ asupra eliminării efectului” pinking” din vinurile albe. În calitate de indiciu al potențialului de oxidare catalitică a fost studiată cantitativ activitatea polifenoloxidazică. Totodată au fost monitorizați și unii parametri fizico-chimici ai vinurilor-componența calitativă și cantitativă a complexului fenolic, parametrii tricromatici. În toate cazurile cărbunele activ AC-C s-a dovedit a fi un adsorbant eficient pentru eliminarea polifenoloxidazelor, reducând esențial activitatea restantă a acestora în musturi.

The optimal conditions for obtaining carbon adsorbents from local raw materials by hydrothermal activation method were established. Adsorbents obtained by the hydrothermal method are characterized by specific properties, making it possible to impregnate them with heteroatoms or metal ions at low temperatures, as a result the process efficiency increases and

energy consumption is reduced. Thus, the synthesized adsorbents also have catalytic properties which allows their use in the process of drinking water in order to eliminate nitrites, hydrogen sulfide, iron (II) and manganese (II).

Two samples of enterosorbents (AC-C and AC-MR) from apricot kernels and apple wood, which correspond to the standards of the European Pharmacopoeia, were obtained and validated. The study of the adsorption parameters of the native activated carbon AC-MR in relation to antipyrine and quinacrine proved the conformity of the imposed adsorption capacity, so that this carbon adsorbent is of commercial interest for use as an enterosorbent.

Dynamic testing of the efficiency of drinking water processes was performed on a model water sample containing a series of pollutants spread in the Republic of Moldova: nitrate ions, sulfate, iron, ammonium, calcium and three samples of real water collected from the com Pânăsești, Strășeni district, Sculeni commune, Ungheni district and Coșcodeni village, Singerei district.

The redox activity of carbonaceous adsorbents modified with metal oxides, evaluated by the chemiluminescence method, is in agreement with their capacity to remove nitrites from water (being of about 90%).

The adsorption process was studied according to temperature and pH of bacteria (*Bacillus subtilis*, *Bacillus cereus* and *Pseudomonas fluorescens*) on AC-C activated carbon.

The adsorption of heavy metals (Hg and Pb) on natural enterosorbents (apple pectins intact and oxidized with hydrogen peroxide and ozone) was studied, the content of functional groups on these samples and the adsorption capacity of the samples were established.

During 2021, 13 water samples were taken from artesian wells and 9 samples from wells in Causeni district. Also, 209 water samples from different regions of Moldova were studied, of which 115 water samples are from wells, 94 are from wells. Out of 115 water samples from artesian wells do not meet the requirements for drinking water according to one or more parameters 111 (96.5%) samples, and in 94 water samples taken from wells, do not meet the requirements for drinking water 93 (98,9%) probe.

The effect of activated carbon on the elimination of the "pinking" effect from white wines was studied. As an indication of the catalytic oxidation potential, the polyphenol oxidase activity was studied quantitatively. At the same time, some physico-chemical parameters of the wines were monitored - the qualitative and quantitative composition of the phenolic complex, the trichromatic parameters. In all cases, AC-C activated carbon has been shown to be an effective adsorbent for the elimination of polyphenol oxidases, essentially reducing their remaining activity in musts.

19. Recomandări, propuneri

1. Enterosorbanții prezenți pe piața locală nu satisfac criteriile farmacopeice ceea ce prezintă un risc major pentru sănătatea populației. Conform studiilor efectuate pe mai multe probe comerciale de enterosorbanți s-a stabilit că acestea au o capacitate de adsorbție de 5-10 ori mai mică decât presupun normativele și au un conținut de cenușă mai mare de 2-4 ori. Reieșind din aceasta se propune un control strict a enterosorbanților comercializați.

2. Sursele de apă potabilă din Republica Moldova nu corespund normelor în raport de peste 90 %, ceea ce duce la apariția diverselor boli a populației. Se recomandă de a urgenta implementarea tehnologiilor de potabilizare la nivel de localități mici și mijlocii.
3. Adsorbanții carbonici obținuți la nivel de laborator prezintă capacități superioare de adsorbție, fiind testați în calitate de enterosorbanți, la tratarea apelor ca adsorbanți și catalizatori, la condiționarea vinurilor. Astfel se propune implicarea activă a agenților economici în producerea la scară comercială a diferitor tipuri de adsorbanți carbonici din materie primă autohtonă.

Conducătorul de proiect *T. Lupășcu* / acad., prof., dr. habilitat LUPAȘCU Tudor

Data: 15.11.2021

LS



**Executarea devizului de cheltuieli, conform anexei nr. 2.3 din contractul de finanțare
(la data raportării)**

Cifrul proiectului: 20.80009.7007.21

Institutul de Chimie

Cheltuieli, mii lei				
Denumirea	Cod		Anul de gestiune	
	Eco (k6)	Aprobat	Modificat +/-	Precizat
Remunerarea muncii angajaților conform statelor	211180	1 104,5		1 104,5
Contribuții de asigurări sociale de stat obligatorii	212100	320,3	-3,8	316,5
Prime de asigurare obligatorie de asistenta medicală achitate de angajator și angajați pe teritoriul țării	212210	-	3,8	3,8
Deplasări în interes de serviciu în interiorul țării	222710	10,0	-7,8	2,2
Deplasări în interes de serviciu peste hotare	222720	16,0		16,0
Servicii neatribuite altor aliniate	222990	20,0	-14,0	6,0
Indemnizații pentru incapacitatea temporară de muncă achitate din mijloacele financiare ale angajatorului	273500	5,0		5,0
Procurarea materialelor pentru scopuri didactice, științifice și alte scopuri	335110	143,3	21,8	165,1
Total		1 619,1		1 619,1


Directorul Institutului de Chimie *Aculina ARICU* Dr. hab. Aculina ARÎCUContabil șef *Viorica BOLOGA* Viorica BOLOGAConducătorul de proiect *Tudor LUPASCU* Acad.,dr.hab. Tudor LUPAȘCUData: 15.11.2021

Universitatea de Stat din Moldova

Executarea devizului de cheltuieli, conform anexei nr. 2.3 din contractul de finanțare
nr. 87/3-PS din data de 04.01.2021

Cifrul proiectului: 20.80009.7007.21

Cheltuieli, mii lei				
Denumirea	Cod		Anul de gestiune 2021	
	Eco (k6)	Aprobat	Modificat +/-	Precizat
Remunerarea muncii angajaților conform statelor	211180	145,9		145,9
Contribuții de asigurări sociale de stat obligatorii	212100	35,0		35,0
Materiale pentru scopuri didactice, științifice și alte scopuri	335110	5,1		5,1
Total		186,0		186,0

Conducătorul organizației  (Șarov Igor)

Contabil șef  (Cojocaru Liliana)

Conducătorul de proiect  (Lupașcu Tudor)

Data:

15.11.2021

L.S.



Executarea devizului de cheltuieli, conform anexei nr. 2.3 din contractul de finanțare

Cifrul proiectului 20.800009.7007.21

Contract de finanțare: 87/2-PS din 04.01.2021

Cheltuieli, mii lei				
Denumirea	Codul economic	Anul de gestiune: 2021		
		Aprobat	Modificat (+/-)	Precizat
Remunerarea muncii angajaților conform statelor	211180	126,5		126,5
Contribuții de asigurări sociale de stat obligatorii (24%)	212100	30,3		30,3
Deplasări de serviciu în interiorul țării	222710			
Deplasări de serviciu peste hotare	222720			
Servicii editoriale	222910			
Servicii de cercetări științifice contractate	222930			
Servicii neatribuite altor aliniate	222990			
Procurarea mașinilor și utilajelor	314110			
Procurarea produselor alimentare	333110			
Procurarea materialelor pentru scopuri didactice, științifice și alte scopuri	335110	68,3		68,3
Procurarea materiale de uz gospodăresc și rechizite de birou	336110	1,0		1,0
TOTAL		226,1		226,1

Rector U.T.M.

Res. 10
(semnătura)

dr. hab. Viorel BOSTAN

(numele, prenumele)

Contabil (economist)

V. Iovu
(semnătura)

Victoria IOVU

(numele, prenumele)

Conducătorul de proiect

T. Lupascu
(semnătura)

Dr. hab. Tudor LUPĂȘCU

(numele, prenumele)

Coordonator partener

I. Scutaru
(semnătura)

dr. Iurie SCUTARU

(numele, prenumele)

Data:

LS



Componența echipei proiectului (Institutul de Chimie)

Cifrul proiectului 20.80009.7007.21

Echipa proiectului conform contractului de finanțare (la semnarea contractului)						
Nr	Nume, prenume (conform contractului de finanțare)	Anul nașterii	Titlul științific	Norma de muncă conform contractului	Data angajării	Data eliberării
1.	Lupascu Tudor	1950	Dr. hab., acad.	1.0	01.01.2021	
2.	Ciobanu Mihail	1948	Dr. hab	1.0	01.01.2021	
3.	Țimbaliuc Nina	1960	dr	1.0	01.01.2021	
4.	Lupascu Tudor	1950	Dr. hab., acad.	0.5	01.01.2021	
5.	Ciobanu Mihail	1948	Dr. hab	0.25	01.01.2021	01.09.21
6.	Nastas Raisa	1972	dr	0.50	01.01.2021	
7.	Petuhov Oleg	1985	dr	1.00	01.01.2021	
8.	Lupașcu Lucian	1978	dr	0.50	01.01.2021	
9.	Gonța Alexandru	1987		0.25	01.01.2021	01.03.21
10.	Gînsari Irina	1991		1.00	01.01.2021	
11.	Cibotaru Silvia	1979		0.50	01.01.2021	
12.	Mitina Tatiana	1953		1.00	01.01.2021	
13.	Bondarenco Nadejda	1952		1.00	01.01.2021	
14.	Grigoraș Diana	1977		1.00	01.01.2021	
15.	Colesnic Igor	1988		0.25	01.01.2021	31.08.21
16.	Sandu Maria	1944	dr	-	01.01.2021	01.03.21

Ponderea tinerilor (%) din numărul total al executorilor conform contractului de finanțare	21,4
--	-------------

Modificări în componența echipei pe parcursul anului 2021					
Nr	Nume, prenume	Anul nașterii	Titlul științific	Norma de muncă conform contractului	Data angajării
1.	Boldurescu Nina	1981	-	1.0	01.09.2021

Ponderea tinerilor (%) din numărul total al executorilor la data raportării	20,0
---	-------------

Directorul Institutului de Chimie *Arîcu* Dr. habilitat ARÎCU Aculina

Contabil șef *BoLOGA* BOLOGA Viorica

Conducătorul de proiect *Lupașcu* Academician LUPAȘCU Tudor

Data: 15.11.2021

ES



Componența echipei proiectului


Cifrul proiectului: 20.80009.7007.21

Echipei proiectului conform contractului de finanțare (la semnarea contractului)						
Nr.	Nume, prenume (conform contractului de finanțare)	Anul nașterii	Titlul științific	Norma de muncă conform contractului	Data angajării	Data eliberării
1.	Guțanu Vasile	1944	d.h	0,75	04.01.2021	
2.	Botnaru Maria	1952	dr	0,5	04.01.2021	
3.	Rusnac Anna	1991		0,25	01.02.2021	
4.	Baerle Natalia	1998		0,25	01.02.2021	

Ponderea tinerilor (%) din numărul total al executorilor conform contractului de finanțare	50,0%
--	-------

Modificări în componența echipei pe parcursul anului 2021					
Nr.	Nume, prenume	Anul nașterii	Titlul științific	Norma de muncă conform contractului	Data angajării
1.					

Ponderea tinerilor (%) din numărul total al executorilor la data raportării	50,0%
---	-------

Conducătorul organizației  (Șarov Igor)

Contabil șef  (Cojocaru Liliana)

Conducătorul de proiect  (Lupașcu Tudor)

Data: 15/12/2021

L.S.



Componența echipei proiectului

Cifrul proiectului 20.80009.7007.21

Echipa proiectului conform contractului de finanțare (la semnarea contractului)						
Nr	Nume, prenume (conform contractului de finanțare)	Anul nașterii	Titlul științific	Norma de muncă conform contractului	Data angajării	Data eliberării
1.	Scutari Iurie	1960	dr.	0,5	04.01.2021	
2.	Sclifos Aliona	1966	dr.	0,25	04.01.2021	
3.	Arhip Vasile	1963	dr.	0,25	04.01.2021	
4.	Necula Larisa	1965	f-grad	0,25	04.01.2021	
5.	Moga Georgeta	1979	f-grad	0,25	04.01.2021	

Pondereea tinerilor (%) din numărul total al executorilor conform contractului de finanțare	0
---	---

Modificări în componența echipei pe parcursul anului 2021					
Nr	Nume, prenume	Anul nașterii	Titlul științific	Norma de muncă conform contractului	Data angajării
1.					

Nu s-au realizat

Pondereea tinerilor (%) din numărul total al executorilor la data raportării	0
--	---

Rector U.T.M.


(semnătura)


dr. hab. Viorel BOSTAN
(numele, prenumele)

Contabil (economist)


(semnătura)


Victoria IOVU
(numele, prenumele)

Conducătorul de proiect

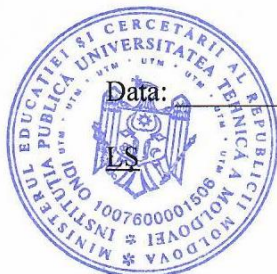

(semnătura)

Dr. hab. Tudor LUPĂȘCU
(numele, prenumele)

Coordonator partener


(semnătura)

dr. Iurie SCUTARU
(numele, prenumele)



Data: _____

“Aprob”

Primarul com. Coșcodeni, r-ul Singerei

Doamna Liubovi Gobjiță

„11” octombrie 2021



“Aprob”

Directorul Institutului de Chimie al MEC

Doamna Dr. habilitat, Acuz

„11” 10 2021



Act

de verificare a tehnologiei de potabilizare a apei subterane din comuna Coșcodeni, raionul Singerei elaborată de cercetătorii științifici ai Institutului de Chimie al MEC angajați în cadrul Programului de Stat cu titlul „Diminuarea impactului substanțelor chimice toxice asupra mediului și sănătății prin utilizarea adsorbanților și catalizatorilor obținuți din materie primă autohtonă”

În perioada 6-20 septembrie anul curent au fost prelevate probe de apă și realizate cercetări experimentale la instalația pilot portativă vizând eficacitatea tehnologiei de potabilizare a apei subterane, utilizând procedeele de filtrare, aerare, oxidare, schimb ionic, adsorbție pe cărbuni activi. Rezultatele obținute vizând calitatea apei inițiale și după tratare este prezentată în anexele 1 și 2.

Conducătorul Programului de Stat, Academician, dr. habilitat, profesor

Lupașcu Tudor

Cercetător științific coordonator, dr. în științe chimice

Petuhov Oleg

Cercetător științific

Mitina Tatiana

Descrierea rezultatelor și recomandări.

În tabelul 1 sunt prezentați indicii de calitate pentru patru probe de apă prelevate din s. Flămânzeni, s. Coșcodeni și s. Bobletici. S-a constatat că pentru toate probele analizate sunt depășite valorile admisibile a conținutului de amoniac și ioni de amoniu, sodiu și sulfați. Pentru proba 4 (Coșcodeni, fântâna nr 2.) este depășită de 5 ori valoarea admisibilă a conținutului de ioni de nitrit.

Tabelul 1. Indicii de calitate a apei din: 1- s. Flămânzeni, 2-s. Coșcodeni, 3- s. Bobletici, 4- s. Coșcodeni (fântâna 2)

n/c	Denumirea parametrilor și unitatea de măsură	Valorile depistate				Valorile admisibile	DN a metodei de încercări
		1	2	3	4		
1	Duritatea totală, moli/m ³ , max*	2,60	1,90	3,70	2,70	7,0	GOST 4151-72
2	Calciu (Ca ²⁺), mg/L	23,6	22,7	35,2	30,7		SM SR EN ISO 7980:2012, PS- 5/2019
3	Magneziu (Mg ²⁺), mg/L	17,3	12,0	24,3	16,3		SM SR EN ISO 7980:2012, PS- 7/2019
4	Nitriți (NO ₂ ⁻), mg/L	0,47	0,02	0,10	2,49	0,5	PS - 13/2019
5	Amoniac și ioni de amoniu (total) (NH ₄ ⁺), mg/L	5,92	6,11	3,56	5,54	0,5	PS - 10/2021
6	Nitrați (NO ₃ ⁻), mg/L	1,98	1,24	1,90	0,71	50,0	PS - 15/2021
7	Fier (Fe) total, mg/L	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,2	PS - 16/2021
8	Sodiu (Na ⁺), mg /L	420	435	416,3	416,3	200	SM ISO 9964-3:2013
9	Reziduu uscat (105° C), mg/L	1220,4	1248,0	1199,2	1250,0	1500	SM STAS 9187:2007
10	Hidrogenocarbonați (HCO ₃ ⁻), mg/L*	725,9	780,3	786,9	732,0		GOST 23268.3-78
11	Sulfati (SO ₄ ²⁻), mg/L	350,6	314,0	315,7	333,2	250	PS- 08/2019
12	Cloruri (Cl ⁻), mg/L	49,6	46,1	45,2	47,0	250	SM SR EN ISO 9297:2012, PS - 14/2019
13	Indicele de hidrogen (pH), unit.pH	7,95	8,14	7,83	7,84	≥6,5 ≤9,5	SM SR ISO 10523:2014
14	Fluoruri (F ⁻), mg/L	0,59	0,50	0,65	0,59	1,5	Met.unif. M.1987,v.2,p. 1073, PS-11/2019
15	Mangan (Mn), mg/L	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,05	Met.unif. M. 1983p.1,v.2 p.81; PS- 12/2019
16	Oxidabilitatea permanganată, mgO ₂ /L*	2,20	2,52,	1,68	2,68	5,0	GOST 23268.13-78
17	Hidrogen sulfurat și sulf. sol (H ₂ S), mg/L*	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	Met.unif. M., v.1, pag. 915

Pentru testarea tehnologiei de potabilizare. reieșind din rezultatele analizelor efectuate, a fost selectată apa din s. Coșcodeni (fântâna nr 2), ca fiind cea mai poluată.

Prelevarea probei de apă s-a efectuat nemijlocit din **fântână** în volum de 50 litri. Apa a fost testată în condiții dinamice utilizând procedeele: filtrare mecanică, aerare, oxidare, schimb ionic, adsorbția. Schema instalației la care au fost testate procedeele enumerate este prezentată în figura 1. Apa a fost consecutiv tratată utilizând procedeele enumerate, iar după fiecare procedeu, o probă de apă era colectată și supusă analizei, rezultatele obținute sunt prezentate în tabelul 2.

Pentru a elimina substanțele ușor volatile (amoniac) a fost testat procedeul de aerare, apoi a fost evaluat procedeul de oxidare cu hipoclorit de sodiu (4%). Procedeul de aerare nu a dus la micșorarea conținutului de amoniac, tabelul 2, indicând că acesta se află în formă de ioni de amoniu. Oxidarea cu hipoclorit de sodiu a fost testată prin adăugarea oxidantului de diferită

concentrație: 4 și 8%. O concentrație mai mică (4%) a hipocloritului de sodiu a dus la reducerea conținutului de ioni de nitriți sub valoarea concentrației maxime admisibile (CMA), totodată nu a fost suficient pentru eliminarea ionilor de amoniu. Mărirea concentrației de oxidant până la 8% a permis micșorarea conținutului ioni de amoniu și nitriți sub limitele CMA.

Următorul procedeu testat a fost schimbul ionic pe anionit. Rezultatele obținute indică micșorarea conținutului ionilor de sulfați sub limitele CMA, tabelul 2.

Rezultatul testărilor efectuate permite de a propune o schemă tehnologică de potabilizare a apelor din s. Coșcodeni care ar trebui să includă următoarele procedee: oxidarea cu hipoclorit de sodiu, schimb ionic utilizând anionit, adsorbția pe cărbuni activi și procedeul de osmoză inversă pentru înlăturarea excesului ionilor de sodiu.

Aprob

Directorul fabricii de vinuri ÎCS

„Setvin Group” SRL, Maxim Perciun

“14” iulie 2021

Aprob

Directorul Institutului de Chimie al
MECC,

Dr. habilitat, Aculina Aricu

“14” iulie 2021

Act

de verificare a tehnologiei de potabilizare a apei subterane de la fabrica de vinuri ÎCS „Setvin Group” SRL din comuna Pânășești, raionul Strășeni elaborată de cercetătorii științifici angajați în cadrul Programului de Stat cu titlul **„Diminuarea impactului substanțelor chimice toxice asupra mediului și sănătății prin utilizarea adsorbanților și catalizatorilor obținuți din materie primă autohtonă”**

În perioada 5-10 iulie anul curent la fabrica de vinuri menționată mai sus au fost realizate cercetări experimentale la instalația pilot portativă vizând eficacitatea tehnologiei de potabilizare a apei subterane, utilizând procedeele de filtrare, aerare, oxidare, schimb ionic, adsorbție pe cărbuni activi. Rezultatele obținute și calitatea apei inițiale și după tratare este prezentată în anexele 1 și 2.

Academician, dr. habilitat

Cercetător științific coordonator

Cercetător științific

Cercetător științific



Lupașcu Tudor

Petuhov Oleg

Mitina Taiana

Cibotaru Silvia

Descrierea rezultatelor și recomandări.

Prelevarea probei de apă s-a efectuat nemijlocit din sondă în volum de 50 litri. Apa a fost testată în condiții dinamice utilizând procedeele: filtrare mecanică, aerare, oxidare, schimb ionic, adsorbția. Schema instalației la care au fost testate procedeele enumerate este prezentată în figura 1. Apa a fost consecutiv tratată utilizând procedeele enumerate, iar după fiecare procedeu, o probă de apă era colectată și supusă analizei, rezultatele obținute sunt prezentate în tabelul 1.

Apa inițială avea o culoare galbenă și miros puternic de hidrogen sulfurat și amoniac. Analiza apei inițiale a indicat depășirea concentrației maxime admisibile (CMA) pentru apa potabilă pentru următorii parametri: conținutul de sulfuri era mai mare de 8 ori, sodiu de 2.5 ori, ionul de amoniu și amoniac de 10 ori depășea CMA, fluorul era de 2.6 ori mai mare decât CMA, consumul chimic de oxigen (CCO) depășea normele de 2 ori.

Pentru a elimina substanțele ușor volatile a fost utilizat procedeul de aerare, totodată apa a fost dezinfectată prin adăugarea soluției de hipoclorit de sodiu (4%). Aceste procedee au permis micșorarea conținutului de sulfuri și ioni de amoniu sub limitele CMA. La fel procedeul de oxidare a permis decolorarea parțială a apei prin descompunerea substanțelor organice, astfel apa devenind slab gălbuie și a dispărut mirosul de hidrogen sulfurat și amoniac.

Următorul procedeu testat a fost schimbul ionic pe cationit și anionit. Rezultatele obținute au indicat că pentru apa analizată acest procedeu nu este necesar datorită conținutului scăzut a ionilor de calciu și magneziu, iar ionii de fluor nu pot fi eliminați prin schimb ionic. Utilizarea schimbătorilor de ioni a dus la mărirea concentrației ionilor de sodiu, care erau în exces în apa inițială.

Rezultate satisfăcătoare a demonstrat metoda de adsorbție pe cărbuni activi, ca rezultat, valoarea CCO s-a diminuat sub CMA, iar culoarea și mirosul a dispărut complet.

Rezultatul testărilor efectuate permite de a propune o schemă tehnologică de potabilizare a apelor din sonda de la fabrica de vin din comuna Pânășești care ar trebui să includă următoarele procedee: filtrarea mecanică prin filtru cu nisip, aerarea și oxidarea cu hipoclorit de sodiu, adsorbția pe cărbuni activi și procedeul de osmoză inversă pentru înlăturarea excesului ionilor de sodiu și fluor.

Tabelul 1. Parametrii apei de sondă de la fabrica de vin comun Pănășești până și după tratare

Proba	H ₂ S, mg/l	Na, mg/l	NH ₄ ⁺ /NH ₃ mg/l	Fe, mg/l	F, mg/ l	CCO, mgO/ l	HCO ₃ ⁻ , mg/l	K, mg/l	NO ₃ ⁻ , mg/l	SO ₄ ²⁻ , mg/l	Duritate, dH	pH	Conductivi tate, μS/cm	Culoare	Miros
Apa inițială	0.81	500	4.93	0.11	4.2 2	9.44	1067.5	7.5	<0,4	158.6	0.45	8.82	5500	galbenă	Miros de hidrogen sulfurat și amoniac
CMA	0.1	200	0.5	0.3	1.5	5	-	-	50	250	5	6.5- 9.5	2500	Acceptabilă consumatorilor și nici o modificare anormală	Acceptabil consumatorilor și nici o modificare anormală
aerare+oxidare	<0.1	677.5	-	-	4.2 2	3.2		-	-	-	-	8.70	190	Slab gălbuie	miros slab hipoclorit
aerare+oxidare+CA	<0.1	677.5	0.088	-	4.2 2	3.84	1122.4	-	-	-	-	8.40	200	transparentă	fără miros
aerare+oxidare+CA+cationit	<0.1	682.5	0.15	-	4.2 2	2.24	1110.2	-	-	-	-	7.90	450	transparentă	fără miros
aerare+oxidare+CA+cationit+anionit	<0.1	682.5	0.25	-	4.2 2	1.6	195.2	-	-	-	-	7.56	650	transparentă	fără miros
aerare+oxidare+CA+cationit+anionit+CA	<0.1	682.5	0.009	-	4.2 2	0.96	890.6	-	-	-	-	7.05	190	transparentă	fără miros

CA - cărbune activat din lemn de măr

Cationit – Purolite C-100E

Anionit- Purolite A-400

Oxidant - NaOCl

“Aprob”

Primarul com.Sculeni, r-nul Ungheni

Vasile Casian



“02” noiembrie 2021

“Aprob”

Directorul
Institutului de Chimie al MEC,

Dr. habilitat, Aculina Aricu



11 2021

Act

de testare a apei subterane și verificare eficacității tehnologiei de potabilizare din com. Sculeni, raionul Ungheni efectuate de cercetătorii științifici angajați în cadrul Programului de Stat cu titlul **„Diminuarea impactului substanțelor chimice toxice asupra mediului și sănătății prin utilizarea adsorbanților și catalizatorilor obținuți din materie primă autohtonă”**

În perioada lunilor septembrie - octombrie anul curent au fost prelevate probe de apă din cinci sonde de apă din com. Sculeni, raionul Ungheni și realizate analize chimice vizând stabilirea eficienței tehnologiei de îndepărtare a ionilor de Fe(II) și Mn(II) din apă. Rezultatele obținute sunt prezentată în anexa 1.

Analiza rezultatelor prezentate în tabel ne permite să concluzionăm că indicii de calitate a apei din sondele 1,2,3 corespund normelor sanitare impuse de STASul pentru apa potabilă. Concentrația ionilor de Fe(II) și Mn(II) în apa din sondele 4 și 5 depășesc de 10 de ori concentrația maximă admisibilă pentru apa potabilă. Pentru soluționarea problemei aprovizionării cu apă potabilă de calitate Institutul de Chimie recomandă două variante. Prima variantă este excluderea din sistemul de aprovizionare cu apă a sondelor 4 și 5. A doua variantă, în cazul în care cantitatea de apă din sondele 1,2,3 nu este suficientă pentru aprovizionarea integrală cu apă a comunei Sculeni, este necesar de a supune tratării apei din sondele 4 și 5 prin procedee de filtrare prin coloană cu material catalytic și filtrare prin filtru de nisip.

Academician, dr. habilitat

Cercetător științific coordonator

Cercetător științific superior

Lupașcu Tudor

Petuhov Oleg

Mitina Tatiana

Anexa 1

Descrierea rezultatelor

În tabelul 1 sunt prezentați indicii de calitate pentru probele de apă prelevate din 5 sonde arteziene din com. Sculeni. Rezultatele obținute indică că apa netratată din sondele 4 și 5 conțin ioni de fier și mangan care depășesc concentrația maximă admisibilă (CMA). Apa din rețea compusă din sondele 1,2,3 corespunde indicilor de calitate impuse pentru „Apa potabilă”

Tabel. Indicii de calitate a apei din com. Sculeni

Nr	Denumirea parametrilor și unitatea de măsură	Valorile depistate						
		F № 1	F № 2	F № 3	F № 4	F № 5	Din rețea	CMA
1	Duritatea totală, mol/m ³	6,2	6,2	6,0	7,9	5,4	7,0	7,0
2	Fier (Fe) total, mg/L	0,05	0,13	<0,1	0,24	0,33	<0,1	0,2
3	Mangan (Mn), mg/L	<0,01	<0,01	0,14	0,23	0,28	0,007	0,05
4	Amoniac și ioni de amoniu (total) (NH ₄ ⁺), mg/L	<0,05	<0,05	0,06	0,07	0,13	<0,05	0,5
5	Sodiu (Na ⁺), mg /L	41,2	40,4	53,6	65,1	42,0	49,1	200
6	Fluoruri (F ⁻), mg/L	0,17	0,17	0,16	0,25	0,23	0,15	1,5
7	Indicele de hidrogen (pH)	7,15	6,64	7,01	7,44	7,59	7,00	6,5-9,5